УДК: 631.526:633.34

ОЦІНКА СОРТОЗРАЗКІВ СОЇ НА ОСНОВІ КОРЕЛЯЦІЇ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК ТА ІНДЕКСІВ

Коханюк Н. В.
Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

Наведено оцінку сортозразків сої за показниками елементів продуктивності з використанням кореляційно-регресійного аналізу. Встановлено, що насіннєва продуктивність сортозразків сої тісно корелює із показниками надземної маси рослин (r= 0,54–0,99), кількості бобів (r= 0,85–0,98) та кількості насінин на рослині (r= 0,85–0,99), що дає можливість опосередковано їх використовувати при оцінці продуктивності генотипу.

соя, сортозразки, кількісні ознаки, елементи продуктивності, індекси, кореляція

Господарсько цінні ознаки сої, серед яких найбільш важливим є продуктивність та придатність до механізованого збирання, є комплексними показниками, які складаються з багатьох ознак, що мають кількісний вираз та складну генетичну природу. Продуктивність рослин сої – складна кількісна ознака, обумовлена взаємодією цілого комплексу показників, з яких найбільше значення мають такі елементи структури врожаю, як кількість бобів, кількість насінин у бобі та маса насіння з рослини.

Висока продуктивність – результат найбільш оптимального поєднання елементів структури врожаю, тому при селекції на продуктивність слід звертати увагу саме на ці ознаки. Продуктивність визначається в більшій мірі п’ятьма елементами: кількістю бобів, кількістю насінин, кількістю продуктивних вузлів на рослині, довжиною стебла та кількістю бобів у вузлі [1].

На думку А. А. Жученко [2], важливе місце для характеристики продуктивності генотипів (урожайність з одиниці площі) належить зв’язку з кількісними ознаками, які характеризують вклад окремих ознак у показник урожайності насіння на рівні виду (підвиду). За даними багатьох авторів [3, 4, 5, 6], продуктивність рослини знаходиться у тісному кореляційному зв’язку з кількістю бобів та насінин на рослині, в меншій мірі – з кількістю бобів у вузлі і насінин у бобі. Зв’язок продуктивності з тривалістю періоду вегетації спостерігається лише в сприятливі роки.

Матеріал і методика досліджень. Оцінку індивідуальної продуктивності проводили протягом 2010–2012 рр. в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН. Об’єктом досліджень були сортозразки сої різних груп стиглості з колекційного розсадника.

При проведенні досліджень керувались „Методикою польового досліду” [7] та „Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур” [8, 9].

Для достовірної оцінки продуктивності сортозразків використовували кореляцію між її елементами, враховуючи, що екологічні кореляції розраховуються за ознаками окремих рослин одного генотипу, а для розрахунку фенотипових кореляцій залучали значення ознак різних генотипів.

Результати досліджень. Встановлено кореляційну залежність між продуктивністю сої та іншими кількісними ознаками за групами сортозразків з різною тривалістю періоду вегетації (табл. 1).

Виявлено, що насіннєва продуктивність генотипів сої стабільно та тісно корелює з середнім значенням надземної маси рослин (*r*= 0,54–0,99). Дещо слабший та менш стабільний зв’язок спостерігався між продуктивністю і кількістю вузлів на рослині. За групами стиглості та роками він змінювався від *r*= 0,10 у 2011 р. у групі пізньостиглих до *r*= 0,92 у 2012 р. – у групі середньостиглих сортів сої.

© Коханюк Н. В. 2014.

Таблиця 1. Група колекційних сортозразків сої за кореляцією продуктивності з її складовими елементами

Група зразків	Вегетаційний період, діб	Рік	Парні коефіцієнти кореляції				*r* крит.*
			надземна маса рослини	кількість на рослині			
				вузлів	бобів	насінин	
1	91-100	2010	0,91	0,76	0,85	0,85	0,84
		2011	0,99	0,77	0,96	0,98	
		2012	0,99	0,84	0,90	0,95	
2	101-110	2010	0,96	0,80	0,93	0,97	0,86
		2011	0,97	0,77	0,95	0,97	
		2012	0,98	0,73	0,94	0,97	
3	111-120	2010	0,76	0,77	0,88	0,91	0,85
		2011	0,84	0,84	0,93	0,96	
		2012	0,99	0,92	0,87	0,96	
4	121-130	2010	0,85	0,76	0,92	0,98	0,86
		2011	0,84	0,89	0,96	0,99	
		2012	0,90	0,81	0,91	0,97	
5	131-140	2010	0,54	0,43	0,96	0,97	0,59
		2011	0,60	0,10	0,98	0,97	
		2012	0,95	0,16	0,93	0,97	

Примітка: **r* крит. – мінімальне значення коефіцієнта кореляції (за абсолютною величиною), при якому зв'язок суттєвий на п’ятивідсотковому рівні значущості

Продуктивність тісно корелює з середньою кількістю бобів (r= 0,85–0,98) і насінин (r= 0,85–0,99) на рослині. По всіх групах стиглості спостерігається кореляція практично однакової сили, особливо, за ознакою кількості насінин на одній рослині. Однаковий характер кореляційних зв’язків між продуктивністю і кількістю бобів та кількістю насінин на рослині вказує на тісний зв'язок двох останніх показників між собою, коефіцієнт кореляції між ними за групами стиглості був вищим за середнє значення.

Колекційні сортозразки, що вивчались, характеризувались тривалістю вегетаційного періоду від 91 до 140 діб. При аналізі кореляційних зв’язків між тривалістю вегетаційного періоду та показниками продуктивності встановлено, що показник надземної маси рослини слабо корелював з тривалістю вегетаційного періоду, де коефіцієнт кореляції змінювався від 0,01 в 2010 р. до 0,79 в 2011 р. (табл. 2).

Таблиця 2. Взаємозв’язок між тривалістю вегетаційного періоду і ознаками продуктивності у колекційних сортозразків сої

Період	Рік	Парні коефіцієнти кореляції				Індивідуальна продуктивність
		надземна маса рослини	кількість на рослині			
			вузлів	бобів	насінин	
Сходи-цвітіння	2010	0,57	-0,87	0,44	0,27	-0,33
	2011	0,79	0,07	0,47	0,29	-0,25
	2012	0,90	-0,85	0,83	0,83	0,34
Цвітіння-дозрівання	2010	-0,29	-0,47	-0,50	-0,63	-0,71
	2011	-0,07	-0,71	-0,32	-0,40	-0,84
	2012	0,07	-0,32	0,15	-0,05	-0,53
Вегетаційний період	2010	0,01	-0,68	-0,20	-0,36	-0,82
	2011	0,48	-0,38	0,12	-0,05	-0,66
	2012	0,76	-0,80	0,72	0,66	0,12

Виявлено також тенденцію зменшення величини кореляції між тривалістю періоду вегетації та кількістю вузлів, бобів та насінин на рослині протягом трьох років досліджень. Це пояснюється контрастними умовами за зволоженням та температурним режимом за роки досліджень.

Залежність продуктивності генотипів з тривалістю вегетаційного періоду, в значній мірі, визначалась умовами навколишнього середовища. У роки з менш сприятливими гідротермічними умовами (2010, 2011 рр.) проявлялась від'ємна кореляція. У більш сприятливому 2012 р. вона була позитивною, хоч і слабкою, за винятком періоду цвітіння-дозрівання. Що ж стосується кореляційного зв'язку між тривалістю вегетаційного періоду та кількістю бобів і насінин на рослині, то він був слабкий за роками, а деякі носили від'ємний характер.

При аналізі зв'язків між продуктивністю та величиною екологічно стабільних простих індексів встановлено, що висока позитивна чи негативна кореляція між продуктивністю генотипу та індексом свідчать про наявність зв'язку між цими показниками. У цьому випадку за величиною індексу окремої рослини, враховуючи його екологічну стабільність можна проводити відбір на урожайність насіння з одиниці площі.

Проведені нами дослідження показали, що більшість екологічно стабільних індексів недостатньо корелюють з продуктивністю генотипу, у них відмічаються нестабільні за роками і групами стиглості зв'язки.

Найбільш тісно корелюють з продуктивністю та можуть використовуватись, як критерії відбору на продуктивність, наступні індекси: збиральний, маса рослини/кількість вузлів, маса насіння/кількість вузлів, маса насіння/кількість бобів і маса однієї насінини (табл. 3).

Таблиця 3. Коефіцієнти кореляції між продуктивністю та екологічно стабільними індексами у колекційних сортозразків сої

Група	Вегетаційний період, діб	Рік	Ознаки					*r* крит.*
			маса насіння/масу рослини	маса рослин/кількість вузлів	маса насіння/кількість вузлів	маса насіння/кількість бобів	маса однієї насінини	
1	91-100	2010	0,39	0,79	0,84	0,43	0,42	0,55
		2011	0,59	0,91	0,93	0,48	0,43	
		2012	0,05	0,96	0,96	0,21	-0,03	
2	101-110	2010	0,72	0,82	0,87	0,87	0,34	0,59
		2011	0,74	0,71	0,80	0,47	0,22	
		2012	0,47	0,98	0,98	0,05	-0,26	
3	111-120	2010	0,71	0,20	0,69	0,30	0,11	0,43
		2011	0,50	0,27	0,45	0,38	0,32	
		2012	0,45	0,80	0,84	0,20	0,29	
4	121-130	2010	0,67	0,72	0,85	0,34	0,36	0,53
		2011	0,31	0,50	0,74	0,25	0,45	
		2012	0,65	0,79	0,96	0,17	0,21	
5	131-140	2010	0,87	0,53	0,92	0,70	0,09	0,60
		2011	0,82	0,64	0,98	0,62	-0,08	
		2012	0,66	0,74	0,82	0,38	0,35	

Примітка: **r* крит. – мінімальне значення коефіцієнта кореляції (за абсолютною величиною), при якому зв'язок суттєвий на п'ятивідсотковому рівні значущості.

Зв'язок збирального індексу (маса насіння/надземну масу рослини) з продуктивністю генотипів носить середній позитивний характер у всіх групах стиглості, за винятком пізньостиглої групи, де відмічається більш високий зв'язок.

Найбільш тісний позитивний зв'язок серед показників, що вивчались, спостерігався між продуктивністю та такими індексами, як маса рослини/кількість вузлів і маса насіння/кількість вузлів. Кореляційний зв'язок між цими показниками середній і сильний, відносно стабільний за роками. Найбільш слабкий зв'язок характерний для третьої групи стиглості (вегетаційний період 111–120 днів).

Значно слабший характер розподілу кореляційних зв'язків між продуктивністю та індексом (маса насіння/кількість бобів). Найбільш тісний зв'язок виявлений в групі пізньостиглих, порівняно з групами раньостиглих та середньостиглих сортозразків. Що ж стосується зв'язку продуктивності та масою однієї насінини, то він слабкий і негативний, як по роках, так і по групах стиглості.

Висновки. 1. На основі кореляційно-регресійного аналізу виявлено, що насіннєва продуктивність сортозразків сої тісно корелює із показниками надземної маси рослин (r= 0,54–0,99), кількості бобів (r= 0,85–0,98) та кількості насінин на рослині (r= 0,85–0,99), що дає можливість опосередковано використовувати їх при оцінці продуктивності генотипу.

2. Найбільш тісно корелюють з продуктивністю та можуть використовуватись, як критерії відбору на продуктивність наступні індекси: збиральний, маса рослини/кількість вузлів, маса насіння/кількість вузлів, маса насіння/кількість бобів і маса однієї насінини.

Список використаних джерел

1. Іванюк С. В. Оцінка сортозразків квасолі звичайної на основі кореляції кількісних ознак та індексів / С. В. Іванюк, А. В. Глявін // Селекція і насінництво. – 2012. – Вип. 101. – С. 192–197.
2. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений: Эколого-генетические основы / А. А. Жученко. – Кишинев : Штиница, 1988. – 767 с.
3. Лещенко А. К. Соя (генетика, селекция, семеноводство) / А. К. Лещенко, В. И. Сичкарь [та ін.] – К. : Наукова думка, 1987. – 255 с.
4. Лещенко А. К. Культура сої на Україні – К. : Видавництво Української Академії Сільськогосподарських наук, 1962. – 325 с.
5. Аристархова М. Л. Кореляционная изменчивость признаков сои / М. Л. Аристархова // Тр. Ленингр. Общество естествоиспытат. – Л.,1976. – Т. 73. – № 5. – С. 22–32.
6. Михайлов В. Г. Кореляційна залежність між важливими господарс ькими ознаками у форм сої з фасційованим і нефасційованим типом стебла / В. Г. Михайлов, М. В. Слісарчук [та ін.] // Генетичні ресурси рослин. – 2008. – № 6. – С. 49–55.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2000. – Вип. 1. – 100 с.
9. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2001. – Вип. 2. – 65 с.

References

1. Ivanyuk SV, Glyavin AV. Evaluation of variety samples of common bean based on correlations between quantitative traits and indices. Selektsiya and Nasinnytstvo. 2012. 101: 192–197.
2. Zhuchenko A A. Adaptive potential of cultivated plants: Ecological and Genetic bases . Kishinyov: Shtinitsa, 1988. 767.
3. Leschenko AK, Sichkar' VI. Soybean (genetics, breeding, sees production. Kyiv: Naukova dumka, 1987. 255.
4. Leschenko AK. Soybean cultivation in Ukraine. Kyiv: Publishing house of the Ukrainian Academy of Agricultural Sciences, 1962. 325.

5. Aristarkhova ML. Correlative variability of features. Proceedings of Leningrad Society of Naturalists. Leningrad, 1976. 73 (5): 22–32.
6. Mikhaylov VG, Slisartchuk MV et al. Correlative dependence between important economical characteristics in soybeans with fasciated and non-fasciated stems. Genetychni Resursy Roslyn. 2008. 6: 49–55.
7. Dospekhov BA. Methods of field experiments (with basics of statistical processing of study results). – Moscow: Agropromizdat, 1985. 351.
8. Methods of state variety trials of agricultural plants. Kyiv, 2000. 1: 100.
9. Methods of state variety trials of agricultural plants. Kyiv, 2001. 2: 65.

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ СОИ НА ОСНОВЕ КОРРЕЛЯЦИИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ И ИНДЕКСОВ

Коханюк Н. В.
Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН

соя, сортообразцы, количественные признаки, элементы производительности, индексы, корреляция

Представлена оценка сортообразцов сои по показателям элементов продуктивности с использованием корреляционно-регрессионного анализа. Установлено, что семенная продуктивность у изученных сортообразцов сои имеет высокую положительную корреляцию с показателями надземной массы растений, количеством бобов на растении, количеством семян, что дает возможность опосредовано их использовать при оценке продуктивности.

Методика. Оценку индивидуальной производительности проводили в течение 2010–2012 гг. в Институте кормов и сельского хозяйства Подолья НААН. Объектом исследований были сортообразцов сои различных групп спелости с коллекционного питомника.

Для достоверной оценки производительности сортообразцов использовали корреляцию между ее элементами, учитывая, что экологические корреляции рассчитываются по признакам отдельных растений одного генотипа, а для расчета фенотипических корреляций привлекали значения признаков различных генотипов.

Результаты. Установлено, что семенная продуктивность генотипов сои стабильно и тесно коррелирует со средним значением надземной массы растений. Несколько слабее и менее стабильную связь наблюдался между производительностью и количеством узлов на растении.

Производительность тесно коррелирует со средним количеством бобов и семян на растении. По всем группам спелости наблюдается корреляция практически одинаковой силы, особенно по признаку количества семян на одном растении. Одинаковый характер корреляционных связей между производительностью и количеством бобов и количеством семян на растении указывает на тесную связь двух последних показателей между собой, коэффициент корреляции между ними по группам спелости был выше среднего значения.

Выявлено также тенденцию уменьшения величины корреляции между продолжительностью периода вегетации и количеством узлов, бобов и семян на растении в течение трех лет исследований. Это объясняется контрастными условиями по увлажнению и температурным режимом за годы исследований.

Наиболее тесно коррелируют с производительностью и могут использоваться, как критерии отбора на производительность, следующие индексы: уборочный, масса растения / количество узлов, масса семян / количество узлов, масса семян / количество бобов и масса одного зерна.

Выводы.

1. На основе корреляционно-регрессионного анализа выявлено, что семенная продуктивность сортообразцов сои тесно коррелирует с показателями надземной массы растений (r = 0,54–0,99), количества бобов (r = 0,85-0,98) и количества семян на растении (r = 0,85–0,99), что дает возможность косвенно использовать их при оценке производительности генотипа.

2. Наиболее тесно коррелируют с производительностью и могут использоваться, как критерии отбора на производительность следующие индексы: уборочный, масса растения / количество узлов, масса семян / количество узлов, масса семян / количество бобов и масса одного зерна.

EVALUATION OF SOYBEAN VARIETY SAMPLES BASED ON CORRELATION BETWEEN QUANTITATIVE TRAITS AND INDICES

Kokhanyuk N.V.
Institute of Fodder and Agriculture of Podillia of NAAS

soybean, variety samples, quantitative traits, performance elements, indices, correlation

Soybean variety samples were assessed in terms of performance elements, using correlation and regression analysis. It was found that seed performance in the soybean variety samples investigated had a high positive correlation with plant top weight, the number of pods per plant and the number of seeds, which enables their indirect using for assessment of performance.

Methods. Individual performance was assessed in 2010-2012 at the Institute of Fodder and Agriculture of Podillia of NAAS. The test subject was soybean variety samples belonging to different ripeness groups from the collection nursery.

To reliably assess performance of variety samples, correlation between its elements was used, given that environmental correlations are calculated on the basis of traits of individual plants of the same genotype, and trait values of different genotypes were used for calculation of phenotype correlation.

Results. It was found that seed performance of soybean genotypes consistently and closely correlated with the average value of plant top weight. A weaker and less stable relationship was observed between the performance and the number of nodes per plant.

The performance closely correlated with the average number of pods and seeds per plant. Across all the ripeness groups correlation strength was almost equal, especially for the number of seeds per plant. Identical patterns of correlations between the performance and the numbers of pods and seeds per plant indicates a close relationship between the two latter parameters; the correlation coefficient between them across the ripeness groups exceeded the average value.

A downward trend in the correlation magnitude between the growing season duration and the numbers of nodes, beans and seeds per plant over the three study years was recorded. This is attributed to the contrast conditions of humidification and temperature regimen during the years of research.

The closest correlation was seen between the performance and the following indices, which can be used as selection criteria for performance: harvest index, plant weight / number of nodes, seed weight / number of beans and one-grain weight.

Conclusions.

1. Based on correlation and regression analysis it was revealed that the seed performance of soybean variety samples closely correlated with the indices of plant top weight (r = 0.54-0.99), the number of beans (r = 0.85-0.98) and the number of seeds per plant (r = 0.85-0.99), which allows their indirect using for assessment of genotype performance.

2. The following indices, which can be used as selection criteria for performance, had the closest correlation with the performance: harvest index, plant weight / number of nodes, seed weight / number of beans and one-grain weight.