

УДК: 635.65:631.527 (477.4)(043)
DOI:10.37128/2707-5826-2021-13

ОЦІНКА СОРТОЗРАЗКІВ СОЇ ЗА СЕЛЕКЦІЙНИМИ ІНДЕКСАМИ

О.В. МАЗУР, канд. с.-г. наук, доцент
Вінницький національний аграрний
університет
С.П. ПОЛТОРЕЦЬКИЙ, доктор. с.-г.
наук, професор
Уманський національний університет
садівництва

Найвищі показники індексу (маса насіння головного стебла /кількість бобів головного стебла) забезпечили сортозразки: UD0202566 – 0,211, UD0202468 – 0,209, UD0202557 – 0,207, UD0202529 – 0,206. Ці сортозразки за реакцією на зміну гідротермічного режиму належать до консервативних, забезпечуючи сталі показники за абсолютними кількісними значеннями. За стійкістю до раптових змін навколишнього середовища (Нот) кращими виявилися сортозразки: UD0202566 – 0,04, UD0202468 – 0,05, UD0202529 – 0,04, як і високі показники агрономічної стабільності: UD0202566 – 94,9 UD0202468 – 95,3, UD0202529 – 94,5%. Залежність селекційного індексу за абсолютним значенням (маса насіння головного стебла /кількість бобів головного стебла) від коефіцієнта пластичності вказує на наявність, як сортозразків із доброю реакцією на покращення гідротермічного режиму, так і з більшою консервативною реакцією на зміну агрофону вирощування. За абсолютним значенням селекційного індексу маса насіння головного стебла /кількість насінин головного стебла) виділилися сортозразки: UD0200773 – 0,136, UD0202201 – 0,136, UD0202566 – 0,136, UD0202468 – 0,136, UD0202557 – 0,134. При цьому вказані сортозразки належать до різного типу за реакцією на зміну гідротермічного режиму. Так до високопластичних за реакцією на покращення агрофону вирощування віднесли сортозразки: UD0202566, UD0202468, UD0202201, UD0202557. Крім того, сортозразок UD0200773, який характеризувався консервативною реакцією на зміну гідротермічного режиму, однак високим показником за селекційним індексом (маса насіння головного стебла /кількість насінин головного стебла).

Ключові слова: селекційний індекс, сортозразки, коефіцієнт пластичності, коефіцієнт варіації, агрономічна стабільність, соя, гомеостатичність, стабільність.

Табл.2. Рис. 2. Літ.8.

Постановка проблеми досліджень. На думку М. Л. Аристархової, цікавим є вивчення варіювання відносних показників, які відтворюють частку однієї ознаки, що приходить на одиницю іншої [1]. Одним із найбільш доступних методів оцінки продуктивності рослин у селекційному процесі є ідентифікація генотипів за кількісними (непрямими) ознаками та селекційними індексами [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У зв'язку з глобальними змінами кліматичних умов вирощування основних сільськогосподарських культур існує нагальна потреба впровадження у селекційний процес принципів і методів адаптивної селекції. Оцінка реакції генотипів на зміну умов навколишнього середовища повинна проводитися як на рівні вихідного матеріалу, так і на завершальних фазах селекційного процесу [3].

Створені сорти сої частіше не користуються попитом у сільськогосподарському виробництві не через зниження рівня потенціалу продуктивності, а через недостатню їх екологічну стабільність і адаптивність Т.І. Адаменко [4], яка набуває ще більш важливого значення з огляду на кліматичні зміни: підвищення посушливості вегетаційного періоду, різкі коливання температур Л.Г. Білявська [5], О.В. Мазур [6] В.В. Монарх [7].

Отже, застосування у селекційному процесі різних методів оцінки селекційного матеріалу, у тому числі за кількісними непрямими ознаками дозволить значно підвищити ефективність ведення селекції.

Методика досліджень. Вивчення колекційних зразків проводили згідно «Методичних рекомендацій з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур» [8]. Параметри екологічної адаптивності розраховували за методикою С.А. Еберхарта та В.А. Рассела [9]. Визначення гомеостатичності та коефіцієнта агрономічної стабільності (A_s) за методикою Хангильдіна В. В., Литвиненко Н. А. [10].

Виклад основного матеріалу досліджень. Селекційний індекс (маса насіння головного стебла /кількість бобів головного стебла) вказує на вагу одного боба (Табл.1). Найвищі показники індексу (маса насіння головного

Таблиця 1

Параметри екологічної пластичності і стабільності селекційного індексу (маса насіння головного стебла /кількість бобів головного стебла) сої

№ Національного каталога	Маса насіння головного стебла /кількість бобів головного стебла						Коефіцієнт			Ном- Гомео- статич- ність	Варі- анса стабіль- ності (S_i^2)
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє	еколо- гічної пластич- ності b_i	агроно- мічної стабіль- ності A_s	варіа- ції (V), %		
UD0200773	0,2	0,208	0,2	0,195	0,207	0,203	0,46	97,4	2,6	0,08	0,0001
UD0200983	0,191	0,196	0,193	0,172	0,21	0,192	1,25	92,9	7,1	0,03	0,0001
UD0202201	0,208	0,211	0,21	0,178	0,209	0,203	1,38	93	7,0	0,03	0,0001
UD0202458	0,2	0,2	0,208	0,186	0,197	0,198	0,64	96,0	4,0	0,05	0,001
UD0202563	0,184	0,196	0,208	0,172	0,209	0,193	1,33	91,8	8,2	0,02	0,0001
UD0202557	0,209	0,217	0,216	0,177	0,214	0,207	1,64	91,9	8,1	0,03	0,0001
UD0202566	0,225	0,211	0,21	0,195	0,213	0,211	0,83	94,9	5,1	0,04	0,0001
UD0202457	0,196	0,2	0,2	0,191	0,221	0,202	0,75	94,3	5,7	0,04	0,0001
UD0202468	0,222	0,212	0,207	0,195	0,21	0,209	0,73	95,3	4,7	0,05	0,0001
UD0202529	0,217	0,211	0,207	0,187	0,207	0,206	0,99	94,5	5,5	0,04	0,0001
Середнє, x_j	0,205	0,206	0,206	0,185	0,209	0,202	Параметри			F ϕ	F τ
Індекс умов, I_j	0,003	0,004	0,004	-0,02	0,007		Умови року			28,6	2,46
							Сорт			32,9	1,97
							Сорт x рік			3,7	1,5

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

стебла/кількість бобів головного стебла) забезпечили сортозразки: UD0202566 – 0,211, UD0202468 – 0,209, UD0202557 – 0,207, UD0202529 – 0,206 (Табл.1, Рис. 1). Ці сортозразки за реакцією на зміну гідротермічного режиму належать до консервативних, забезпечуючи сталі показники за абсолютними кількісними значеннями.

За стійкістю до раптових змін навколишнього середовища (Ном) кращими виявилися сортозразки: UD0202566 – 0,04, UD0202468 – 0,05, UD0202529 – 0,04, як і високі показники агрономічної стабільності: UD0202566 – 94,9 UD0202468 – 95,3, UD0202529 – 94,5%. За варіансою стабільності всі сортозразки, які вивчалися належать до стабільних, варіанса стабільності максимально була наближеною до нуля. За результатами двофакторного дисперсійного аналізу встановлено, що на формування селекційного індексу (маса насіння головного стебла/кількість бобів головного стебла) більше впливали сортові особливості, однак умови року чинили майже ідентичний вплив на формування селекційного індексу. Встановлено нижчий вплив на формування селекційного

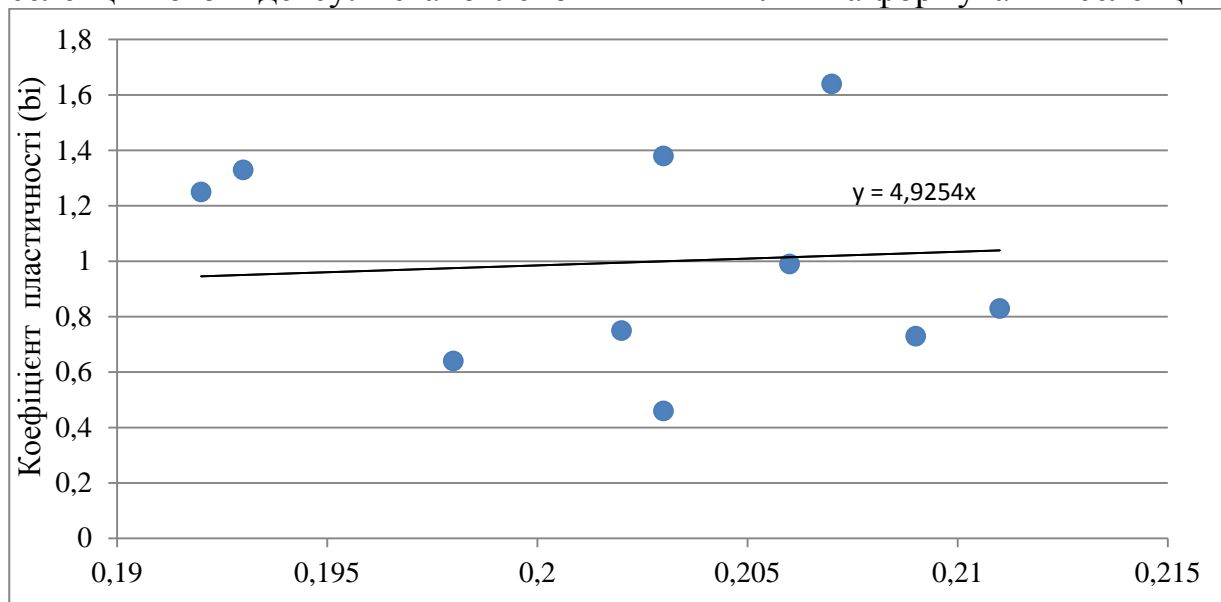


Рис. 1. Залежність селекційного індексу (маса насіння головного стебла /кількість бобів головного стебла) сортозразків сої від коефіцієнта пластичності

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

індексу взаємодії сорту із гідротермічними умовами років досліджень.

Залежність селекційного індексу за абсолютним значенням (маса насіння головного стебла /кількість бобів головного стебла) від коефіцієнта пластичності вказує на наявність, як сортозразків із доброю реакцією на покращення гідротермічного режиму, так і з більш консервативною реакцією на зміну агрофону вирощування. При цьому представлені сортозразки характеризуються одночасно, як високими так і низькими за абсолютними значеннями селекційного індексу (маса насіння головного стебла/кількість

бобів головного стебла) показниками із різною реакцією на зміну гідротермічного режиму.

Показник селекційного індексу (маса насіння головного стебла /кількість насінин головного стебла) вказує на масу однієї насінини у сортозразків сої. За абсолютним значенням селекційного індексу маса насіння головного стебла /кількість насінин головного стебла) виділилися сортозразки: UD0200773 – 0,136, UD0202201 – 0,136, UD0202566 – 0,136, UD0202468 – 0,136, UD0202557

Таблиця 2

Параметри екологічної пластичності і стабільності селекційного індексу (маса насіння головного стебла /кількість насінин головного стебла) сої

№ Національного каталога	Маса насіння головного стебла/кількість насінин головного стебла						Коефіцієнт			Ном- Гомео- стапич- ність	Варі- анса стабіль- ності (Si ²)
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє	еколо- гічної пластич- ності b _i	агроно- мічної стабіль- ності A _s	варіа- ції (V), %		
UD0200773	0,138	0,137	0,138	0,13	0,138	0,136	0,39	97,4	2,6	0,05	0,0001
UD0200983	0,12	0,13	0,13	0,11	0,14	0,126	1,22	91,0	9,0	0,01	0,001
UD0202201	0,14	0,14	0,14	0,12	0,14	0,136	1,01	93,4	6,6	0,02	0,0001
UD0202458	0,13	0,14	0,14	0,12	0,13	0,132	0,84	93,7	6,3	0,02	0,0001
UD0202563	0,12	0,13	0,14	0,11	0,14	0,128	1,41	89,8	10,2	0,01	0,001
UD0202557	0,14	0,14	0,14	0,11	0,14	0,134	1,52	90,0	10,0	0,01	0,001
UD0202566	0,14	0,14	0,14	0,12	0,14	0,136	1,0	93,4	6,6	0,02	0,0001
UD0202457	0,12	0,13	0,13	0,12	0,14	0,128	0,71	93,5	6,5	0,02	0,0001
UD0202468	0,14	0,14	0,14	0,12	0,14	0,136	1,01	93,4	6,6	0,02	0,001
UD0202529	0,13	0,14	0,14	0,12	0,13	0,132	0,84	93,7	6,3	0,02	0,0001
Середнє, x _i	0,131	0,136	0,138	0,118	0,138	0,132	Параметри			F _ф	F _т
Індекс умов, I _j	-0,001	0,004	0,006	-0,014	0,006		Умови року			9,8	2,46
							Сорт			20,9	1,97
							Сорт x рік			1,98	1,5

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

– 0,134. При цьому вказані сортозразки належать до різного типу за реакцією на зміну гідротермічного режиму. Так до високопластичних за реакцією на покращення агрофону вирощування віднесли сортозразки: UD0202566, UD0202468, UD0202201, UD0202557. Крім того, сортозразок UD0200773, який характеризувався консервативною реакцією на зміну гідротермічного режиму, однак високим показником за селекційним індексом (маса насіння головного стебла /кількість насінин головного стебла).

За стійкістю до раптових змін навколишнього середовища (Ном) кращими виявилися сортозразки: UD0200773 – 0,05, UD0202201 – 0,02, UD0202566 – 0,02, UD0202566 – 0,02, UD0202468 – 0,02, як і високі показники агрономічної

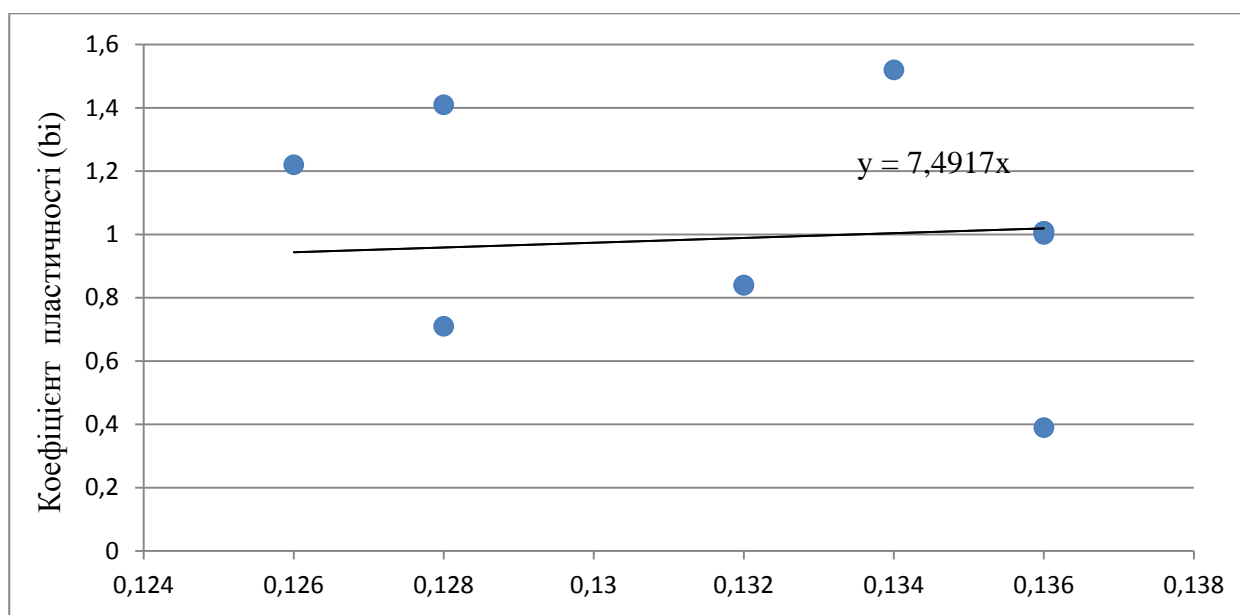


Рис. 2. Залежність селекційного індексу маса насіння головного стебла /кількість насінин головного стебла) сортозразків сої від коефіцієнта пластичності

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

стабільності: UD0200773 – 97,4, UD0202201 – 93,4, UD0202566 – 93,4, UD0202566 – 93,4, UD0202468 – 93,4%. За варіансою стабільності вказані сортозразки максимально були наближені до нуля.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Найвищі показники індексу (маса насіння головного стебла /кількість бобів головного стебла) забезпечили сортозразки: UD0202566 – 0,211, UD0202468 – 0,209, UD0202557 – 0,207, UD0202529 – 0,206. Ці сортозразки за реакцією на зміну гідротермічного режиму належать до консервативних, забезпечуючи сталі показники за абсолютними кількісними значеннями. За стійкістю до раптових змін навколишнього середовища (Ном) кращими виявилися сортозразки: UD0202566 – 0,04, UD0202468 – 0,05, UD0202529 – 0,04, як і високі показники агрономічної стабільності: UD0202566 – 94,9 UD0202468 – 95,3, UD0202529 – 94,5%.

За абсолютним значенням селекційного індексу маса насіння головного стебла /кількість насінин головного стебла) виділилися сортозразки: UD0200773 – 0,136, UD0202201 – 0,136, UD0202566 – 0,136, UD0202468 – 0,136, UD0202557 – 0,134. При цьому вказані сортозразки належать до різного типу за реакцією на зміну гідротермічного режиму. Так до високопластичних за реакцією на покращення агрофону вирощування віднесли сортозразки: UD0202566, UD0202468, UD0202201, UD0202557.

Крім того, сортозразок UD0200773, який характеризувався консервативною реакцією на зміну гідротермічного режиму, однак високим показником за селекційним індексом (маса насіння головного стебла /кількість насінин головного стебла).

За стійкістю до раптових змін навколишнього середовища (Ном) кращими виявилися сортозразки: UD0200773 – 0,05, UD0202201 – 0,02, UD0202566 – 0,02, UD0202566 – 0,02, UD0202468 – 0,02, як і високі показники агрономічної стабільності: UD0200773 – 97,4, UD0202201 – 93,4, UD0202566 – 93,4, UD0202566 – 93,4, UD0202468 – 93,4%. За варіансою стабільності вказані сортозразки максимально були наближені до нуля.

Список використаної літератури

1. Аристархова М. Л. Корреляционная изменчивость признаков сои. Тр. Ленингр. Общество естествоиспытат. Л., 1976. Т. 73. № 5. С. 22 – 32.
2. Алпатьев В. Н. Использование косвенной оценки исходного материала для селекции сои на продуктивность. Автореф. дис. ... канд. с-х. наук. Л., 1988. – 18 с.
3. Марухняк А. Я., Дацько А. О., Марухняк Г. І. Адаптивність і стабільність сортозразків вівса за показниками якості зерна. *Селекція і насінництво*. Київ, 2010. Вип. 98. С. 106.
4. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарств-во. *Агроном*. 2006. №3. С. 12-15.
5. Белявская, Л. Г., Белявский, Ю. В., Диянова, А. А. Оценка экологической стабильности и пластичности сортов сои. *Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры»*. 2018. №4 (28). С. 42-49. DOI:10.24411/2309-348x-2018-11048.
6. Мазур, О.В., Мазур, О.В. Генотипні відмінності сортів квасолі звичайної за параметрами пластичності та стабільності. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 9. С.102-111.
7. Монарх В.В., Городиська І.М., Ліщук А.М., Чуб А.О. Особливості органічного насінництва сої в контексті євроінтеграції України. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2018. №9. С. 89-101.
8. Кобизева Л.Н. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур. НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків : Стіль-Іздат, 2016. 84 с.
9. Eberhart S. A., Russel W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci*. 1966. V. 6, №1. P. 34-40.
10. Хангильдин В. В., Литвиненко Н. А. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы: *научн.-техн. бюл. ВСГИ*. 1981. Вып. 39. С. 8-14.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Aristarhova M. L. (1976). Korrelyatsionnaya izmenchivost priznakov soi [Correlation variability of soybean traits]. Tr. Leningr. Obschestvo estestvoispyitat. L., Vol. 73. 5. 22 – 32. [in Russian].
2. Alpatev V. N. (1988). Ispolzovanie kosvennoy otsenki ishodnogo materiala dlya selektsii soi na produktivnost [Using an indirect assessment of the source

material for the selection of soybean for productivity]. Avtoref. dis. ... kand. s-h. nauk. L. [in Russian].

3. Marukhniak A. Ya., Datsko A. O., Marukhniak H. I. (2010). Adaptivnist i stabilnist sortozrazkiv vivsa za pokaznykamy yakosti zerna [*Adaptability and stability of oat varieties according to quality indicators of grain*]. Seleksiia i nasinnytstvo – *Selection and seed production*. Kyiv, Issue. 98. [in Ukrainian].

4. Adamenko T. I. (2006). Zmina agroklimatychnyx umov ta yix vplyv na zernove gospodarstvo [*Changing agro climatic conditions and their impact on grain economy*]. *Agronom – Agronomist*. 3. 12-15. [in Ukrainian].

5. Belyavskaya, L. G., Belyavsky`j, Yu. V., Dy`yanova, A. A. (2018). Ocenka ekology`cheskoj staby`l`nosti` y` plasty`chnosti` sortov soy` [*Estimation of ecological stability and plasticity of soybean varieties*]. *Nauchno-proy`zvodstvennyj zhurnal «Zernobobovye y` krupyanye kul`tury» – Research and production journal "Legumes and cereals"*. №4 (28). 42-49. DOI:10.24411/2309-348x-2018-11048 [in Russian].

6. Mazur, O.V., Mazur, O.V. (2018). Genoty`pni vidminnosti sortiv kvasoli zvy`chajnoyi za parametramy` plasty`chnosti ta stabil`nosti [*Genotypic differences of common bean varieties in terms of plasticity and stability*]. *Zbirny`k naukovy`x prac` VNAU. Sil`s`ke gospodarstvo ta lisivny`cztvo. – Collection of scientific works of VNAU. Agriculture and forestry*. № 9. 102-111 [in Ukrainian].

7. Monarx V.V. Gorodyska I.M., Lishhuk A.M., Chub A.O. (2018). Osoblyvosti organichnogo nasinnycztva soyi v konteksti yevrointegraciyi Ukrayiny [*Features of Organic Soybean Seedling in the Context of Eurointegration of Ukraine*]. *Zbirnyk naukovyx prac` VNAU. Silske gospodarstvo ta lisivnycztvo – Collection of scientific works of VNAU. Agriculture and forestry*. 9, 89-101 [in Ukrainian].

8. Kobzyeva L.N. (2016). Metodychni rekomendaciyi z vyvchennya genetychnyx resursiv zernobobovyx kultur [*Methodical recommendations for studying genetic resources of leguminous plants*]. NAAN, Instytut roslynnycztva im. V.Ya. Yuryeva. Xarkiv : Stil-Izdat. [in Ukrainian].

9. Eberhart S. A., Russel W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci*. Vols 6, 1, 34-40. [in English].

10. Xangyldyn V. V., Lytvynenko N. A. (1981). Gomeostatychnost y adaptyvnost sortov ozymoj pshenyzy [*Homeostasis and adaptability of winter wheat varieties*]. *Nauchn.-texn. byul. VSGY. – scientific and technical. bullet VSGI*. Issue 39, 8-14. [in Russian].

АННОТАЦИЯ

ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ СОИ ПО СЕЛЕКЦИОННЫМ ИНДЕКСАМ

Самые высокие показатели индекса (масса семян главного стебля / количество бобов главного стебля) обеспечили сортобразцы: UD0202566 – 0,211, UD0202468 – 0,209, UD0202557 – 0,207, UD0202529 – 0,206. Эти

сортообразцы за реакцией на изменение гидротермического режима принадлежат к консервативным, обеспечивая стабильные показатели по абсолютным количественным значениям. По устойчивости к внезапным изменениям окружающей среды (Ном) лучшими оказались сортообразцы: UD0202566 – 0,04, UD0202468 – 0,05, UD0202529 – 0,04, как и высокие показатели агрономической стабильности: UD0202566 – 94,9 UD0202468 – 95,3, UD0202529 – 94,5%.

Зависимость селекционного индекса по абсолютному значению (масса семян главного стебля / количество бобов главного стебля) от коэффициента пластичности указывает на наличие, как сортообразцов с хорошей реакцией на улучшение гидротермического режима, так и с более консервативной реакцией на изменение агрофона выращивания.

По абсолютному значению селекционного индекса (масса семян главного стебля / количество семян главного стебля) выделились сортообразцы: UD0200773 – 0,136, UD0202201 – 0,136, UD0202566 – 0,136, UD0202468 – 0,136, UD0202557 – 0,134. При этом указанные сортообразцы относятся к разному типу за реакцией на изменение гидротермического режима. Так к высокопластичным за реакцией на улучшение агрофона выращивания отнеслись сортообразцы: UD0202566, UD0202468, UD0202201, UD0202557. Кроме того, сортообразец UD0200773, который характеризовался консервативной реакцией на изменение гидротермического режима, однако высоким показателем за селекционным индексом (масса семян главного стебля / количество семян главного стебля).

Ключевые слова: селекционный индекс, сортообразцы, коэффициент пластичности, коэффициент вариации, агрономическая стабильность, соя, гомеостатичность, стабильность.

Табл. 2. Рис. 2. Лит.10.

ANNOTATION

EVALUATION OF SOYBEAN VARIETIES BY SELECTION INDICES

The highest indicators of the index (mass of seeds of the main stem / number of beans of the main stem) were provided by varieties: UD0202566 – 0,211, UD0202468 – 0,209, UD0202557 – 0,207, UD0202529 – 0,206. These cultivars are conservative in response to changes in the hydrothermal regime, providing stable indicators in absolute quantitative values. In terms of resistance to sudden changes in the environment (Ном), the best were: UD0202566 – 0.04, UD0202468 – 0.05, UD0202529 – 0,134. 0.04, as well as high agronomic stability: UD0202566 – 94.9 UD0202468 – 95.3, UD0202529 – 94.5%.

According to the absolute value of the selection index, the mass of seeds of the main stem / the number of seeds of the main stem) were selected samples: UD0200773 – 0,136, UD0202201 – 0,136, UD0202566 – 0,136, UD0202468 – 0,136, UD0202557 – 0,134. These varieties belong to different types in response to changes in the hydrothermal regime. Thus, the samples: UD0202566, UD0202468,

UD0202201, UD0202557, were highly plastic in response to the improvement of the cultivation agro background. In addition, cultivar UD0200773, which was characterized by a conservative response to changes in the hydrothermal regime, but a high index of selection index (seed weight of the main stem / number of seeds of the main stem). In terms of resistance to sudden changes in the environment (Hom), the best were: UD0200773 – 0.05, UD0202201 – 0.02, UD0202566 – 0.02, UD0202566 – 0.02, UD0202468 – 0.02, as well as high agronomic stability. : UD0200773 – 97.4, UD0202201 – 93.4, UD0202566 – 93.4, UD0202566 – 93.4. According to the variant of stability, these varieties were as close as possible to zero.

Key words: *selection index, varietal samples, coefficient of plasticity, coefficient of variation, agronomic stability, soybean, homeostatic, stability.*

Tabl. 2. Fig. 2. Lit. 10.

Інформація про автора

Мазур Олександр Васильович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: selection@vsau.vin.ua).

Полторецький Сергій Петрович – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри рослинництва імені О. І. Зінченка, декан факультету агрономії Уманського національного університету садівництва (20305 м. Умань, вул. Інститутська, 1, poltorec@gmail.com).

Мазур Александр Васильевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3 e-mail: selection@vsau.vin.ua).

Полторецкий Сергей Петрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства имени А. И. Зинченка, декан факультета агрономии Уманского национального университета садоводства (20305 м. Умань, ул. Институтская, 1, poltorec@gmail.com).

Mazur Oleksandr Vasyliovych – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Production, Selection and Bioenergetic Cultures, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, e-mail: selection@vsau.vin.ua).

Poltoretskyi Serhii – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Department of Crop, Uman National University of Horticulture, Ukraine (20305 Uman, st. Institutskaya, poltorec@gmail.com).