

УДК 635.65:631.527 (477.4) (043)
DOI: 10.37128/2707-5826-2020-4-18

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА
СОРТОЗРАЗКІВ КВАСОЛІ
ЗВИЧАЙНОЇ ЗА
АДАПТИВНІСТЮ**

О.В. МАЗУР, канд. с.-г. наук,
доцент

О.В. МАЗУР, канд. с.-г. наук,
старший викладач

Вінницький національний аграрний
університет

Т.М. ТИМОЩУК, канд. с.-г. наук,
доцент

Поліський національний університет

Виділено сортозразки квасолі, що найменше реагують на умови вирощування (насамперед за вологозабезпеченням) зміною маси 1000 зерен. Коефіцієнт пластичності ($b_i < 1$): UD0302683, UD0302746, UD0302642, UD0303533, UD0302256. Ці сортозразки незначно знижували масу 1000 зерен за погіршенням режиму вологозабезпечення, тобто вони належать до посухостійких. Слід відмітити, сортозразки, що характеризувалися максимальним значенням за зерною продуктивністю у кількісному вираженні ознаки, також проявили максимальну мінливість за зерною продуктивністю упродовж років досліджень. Це сортозразки: UD0300565, маса зерна із рослини у якого становила 10,6 г, а також UD0302642, маса зерна із рослини склала 10,5 г, UD0302746 – 11,4 г. При цьому коефіцієнт варіації у першого сортозразка, як і UD0302642 – 20%, а UD0302746 – 17%.

Виробництву необхідні сорти квасолі звичайної, що будуть забезпечувати стабільну і вище середньої врожайність за несприятливих умов вирощування, а за оптимальних високий її рівень. Тому було виділено сортозразки квасолі звичайної, що характеризувалися нижчими абсолютними значеннями за зерною продуктивністю і вищою стабільністю прояву ознаки за період досліджень. До таких сортозразків віднесли UD0303533, зернова продуктивність якого становила 8,53 г, а коефіцієнт регресії ($b_i = 0,81$), коефіцієнт варіації ($V = 18\%$), коефіцієнт агрономічної стабільності ($A_s = 82\%$); UD0301899 – 7,88 г, коефіцієнт регресії ($b_i = 0,65$), коефіцієнт варіації ($V=15\%$), коефіцієнт агрономічної стабільності ($A_s= 85\%$). Тобто ці сортозразки мало реагували на погіршення або покращення умов вирощування зберігаючи сталу зернову продуктивність. Враховуючи, що коефіцієнт (A_s) перевищує 70 %, то виділені сортозразки квасолі звичайної виявилися стабільними.

Ключові слова: сортозразки квасолі, параметри адаптивності, коефіцієнт пластичності, агрономічна стабільність, варіанса стабільності.

Табл.2. Літ. 7.

Постановка проблеми досліджень. Негативна погодна тенденція (підвищена температура повітря, тривалі міждошові періоди, часті суховії та

зливи), яка посилилась в останні роки, вимагає створення принципово нових сортів, головною характеристикою яких є підвищена адаптивність, що виражається у стабільності урожаю за роками. Ми вважаємо, що це є головною рисою сучасної селекції рослин. У зв'язку з цим польовій оцінці посухостійкості ми приділяємо першочергове значення. Лише визначення продуктивності рослин протягом тривалого часу за різних умов дає можливість об'єктивної оцінки генотипу за рівнем адаптивності. Оскільки на даний час кількість опадів на більшості території нашої країни є головним обмежувальним фактором урожайності [1].

Актуальність останніх результатів досліджень. Найбільш інтегральним показником посухостійкості є висока продуктивність сортів, що визначається не однією ознакою чи якістю, а всією генетичною системою рослин. За посушливих умов найвищий урожай формується за умови оптимального поєднання окремих елементів продуктивності і господарсько-цінних ознак, серед яких найбільше значення мають надземна маса рослин, кількість бобів і насінин на рослині, а також незначне зниження маси 1000 зерен [2].

Л. Н. Кобизєва [3], В.В. Монарх [4] зазначають, щоб конкурувати на ринку сортів, сучасні вітчизняні сорти гороху, сої, квасолі, нуту та сочевиці повинні мати як мінімум три основні властивості – високу і стабільну врожайність у конкретній кліматичній зоні, придатність до механізованого вирощування та високу якість продукції.

Матеріал та методика проведення досліджень. Вивчення колекційних зразків проводили згідно «Методичних рекомендацій з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур» [5]. Параметри екологічної адаптивності розраховували за методикою С.А. Еберхарта та В.А. Рассела [6].

Визначення гомеостатичності та коефіцієнта агрономічної стабільності (A_s) за методикою Хангильдина В. В., Литвиненко Н. А. [7].

Результати досліджень. За результатами досліджень були виділені сортозразки квасолі, які проявили високу стабільність за масою 1000 зерен, і відповідно за коефіцієнтом пластичності (b_i) < 1. До них віднесли: UD0302683 – 0,39, UD0302746 – 0,51, UD0302642 – 0,56, UD0303533 – 0,63, UD0302256 – 0,76. Тобто, ці сортозразки незначно знижували масу сформованого зерна залежно від погіршення умов вологозабезпечення (особливо в умовах 2015 року). Таким чином, виділені сортозразки найменше реагували на погіршення і покращення умов вирощування і забезпечили більший рівень маси 1000 зерен упродовж років досліджень. При цьому коефіцієнт варіації у виділених сортозразків представленої сукупності був найнижчим і змінювався від 6–9%. Однак варіанса стабільності (S_i^2) маси 1000 зерен у цих сортозразків хоч і була найнижчою серед виділених за цією ознакою форм, але досить високою і змінювалася від 625,96 до 1940,6. Незважаючи на виділений кращий селекційний матеріал із усієї колекції сортозразків квасолі звичайної загальна тенденція зниження маси 1000 зерен у сортозразків представлених в табл. 1

хоч не кардинально, однак має тенденцію до зниження у рік посухи (2015 р.). Це проявилось у зниженні маси 1000 зерен від 184 г до 273 г, а також у підвищенні цього показника в умовах 2014 і 2016 років. Так, в умовах 2014 року маса 1000 зерен змінювалася від 198 до 334 г, а в 2016 році – від 201 до 352 г. Крім того, необхідно відмітити і ряд інших кращих за масою 1000 зерен сортозразків, що добре реагували на покращення умов вологозабезпечення (2014 і 2016 рр.).

Таблиця 1

Маса 1000 зерен на рослині і параметри екологічної пластичності та стабільності

№ Національного каталога	Маса 1000 зерен, г				b _i	S ² _i	V, %	Ном- Гомеостатич- ність	As
	2014	2015	2016	Середнє					
UD0300232	251	213	273	245,7	1,15	4468,3	12,0	20,5	88,0
UD0300565	267	196	284	249,0	1,8	11174,2	19,0	13,1	81,0
UD0300658	334	273	352	319,7	1,6	8727,65	13,0	24,5	87,0
UD0300856	245	187	263	231,7	1,53	8012,6	17,0	13,6	83,0
UD0301899 ст.	236	195	245	225,3	1,02	3651,1	12,0	18,8	88,0
UD0302256	243	217	256	238,7	0,76	1940,6	8,0	30,0	92,0
UD0302642	216	195	223	211,3	0,56	1074,9	7,0	30,2	93,0
UD0302683	205	184	201	196,6	0,39	625,96	6,0	32,8	94,0
UD0302746	234	212	236	227,3	0,51	920,3	6,0	37,9	94,0
UD0303533	198	173	204	191,7	0,63	1386,2	9,0	21,3	91,0
HP0,05	8,52	6,42	8,06		Параметри			Fφ	Fτ
Середнє, x _j	242,9	204,5	253,7	233,7	Умови року			2556,51	3,1
Індекс умов, I _j	9,2	-29,2	20	Сорт			221,07	2,1	
				Сорт x рік			26,54	1,43	

Джерело: побудовано авторами на основі власних досліджень

Однак порівняно із іншими не представленими у цій таблиці загальної сукупності вихідного матеріалу з високою стабільністю – UD0300557 і UD0303753 у яких середня маса 1000 зерен становила 289,0 і 278 г, а коефіцієнт варіації – 6-7%. Найбільш крупнозерновий сортозразок був UD0300658 – у якого середня маса 1000 зерен становила 319,7 г, а коефіцієнт пластичності $b_i = 1,6$, коефіцієнт варіації $V = 13\%$. Також необхідно відмітити, що кращі за мінливістю маси 1000 зерен сортозразки представлені в табл. 1 не відзначалися максимальним розмахом за кількісним значенням вираження ознаки. Тобто, на нашу думку, все ж таки посухостійкі сортозразки формують меншу масу 1000 зерен, порівняно із вологолюбивими. Однак, ми можемо вказувати на загальну біологічну залежність всієї сукупності вихідного матеріалу

сортозразків квасолі звичайної. Проте у межах індивідуальних особливостей генотипу сортозразків можливо виділити і крупнозерні форми, як наприклад сортозразок UD0300658 з масою 1000 зерен 319,7 г. Коефіцієнт агрономічної стабільності у посухостійких сортозразків: UD0302683, UD0302746, UD0302642, UD0303533, UD0302256 виявився високим і змінювався у межах від 91–94,0%. У цілому коефіцієнт агрономічної стабільності у кращих виділених за мінливістю маси 1000 зерен сортозразків змінювався від 81–94,0%. Найвищою гомеостатичністю характеризувалися сортозразки: UD0302746, UD0300565.

Враховуючи, що зернова продуктивність є підсумовуючою ознакою, яка враховує насамперед елементи структури врожаю в цілому, то зрозуміло що мінливість зернової продуктивності від впливу умов навколишнього середовища була вищою ніж попередніх елементів структури врожаю, що визначають зернову продуктивність квасолі (Табл. 2).

Таблиця 2

Маса зерна із рослини і параметри екологічної пластичності та стабільності

№ Національного каталога	Маса зерна із рослини, г				b _i	S ² _i	V, %	Ном- Гомеостатич- ність	As
	2014	2015	2016	Середнє					
UD0300232	7,99	5,33	9,6	7,64	1,16	20,76	28,0	0,27	72,0
UD0300565	10,69	8,35	12,6	10,55	1,15	19,56	20,0	0,53	80,0
UD0300658	9,8	7,91	11,6	9,77	1,0	14,43	19,0	0,51	81,0
UD0300856	9,51	7,38	11,1	9,33	1,0	15,17	20,0	0,47	80,0
UD0301899	7,88	6,68	9,1	7,88	0,65	6,08	15,0	0,53	85,0
UD0302256	9,87	7,99	11,8	9,88	1,02	15,06	19,0	0,52	81,0
UD0302642	10,55	8,35	12,5	10,47	1,12	18,46	20,0	0,52	80,0
UD0302683	9,59	7,38	10,9	9,3	0,97	14,47	19,0	0,50	81,0
UD0302746	11,91	9,23	13,1	11,4	1,06	17,95	17,0	0,67	83,0
UD0303533	8,68	6,97	9,96	8,53	0,81	9,79	18,0	0,47	82,0
НІР _{0,05}	0,28	0,166	0,28		Параметри			F ф	F т
Середнє,	9,64	7,55	11,23	9,47	Умови року			2535,9	3,1
Індекс умов, I _j	0,16	-1,92	1,75		Сорт			974,4	2,1
					Сорт x рік			13,6	1,43

Джерело: побудовано авторами на основі власних досліджень

Слід відмітити, сортозразки, що характеризувалися максимальним значенням за зерною продуктивністю у кількісному вираженні ознаки, також проявили максимальну мінливість за зерною продуктивністю упродовж років

досліджень. Це насамперед сортозразки: UD0300565, маса зерна із рослини у якого становила 10,6 г, а також UD0302642, маса зерна із рослини склала 10,5 г, UD0302746 – 11,4 г. При цьому коефіцієнт варіації у першого сортозразка, як і UD0302642 – 20%, а UD0302746 – 17%.

Отже, виробництву необхідні сорти квасолі звичайної, що будуть забезпечувати стабільну і вище середньої врожайність за несприятливих умов вирощування, а за оптимальних високий її рівень. Тому було виділено сортозразки квасолі звичайної, що характеризувалися нижчими абсолютними значеннями за зерною продуктивністю і вищою стабільністю прояву ознаки за період досліджень. До таких сортозразків віднесли UD0303533, зернова продуктивність якого становила 8,53 г, а коефіцієнт регресії ($b_i = 0,81$), коефіцієнт варіації ($V = 18\%$), коефіцієнт агрономічної стабільності ($A_s = 82\%$); UD0301899 – 7,88 г, коефіцієнт регресії ($b_i = 0,65$), коефіцієнт варіації ($V=15\%$), коефіцієнт агрономічної стабільності ($A_s= 85\%$). Тобто ці сортозразки мало реагували на погіршення або покращення умов вирощування зберігаючи сталу зернову продуктивність. Враховуючи, що коефіцієнт (A_s) перевищує 70 %, то виділені сортозразки квасолі звичайної виявилися стабільними.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Виділено сортозразки квасолі, що найменше реагують на умови вирощування (насамперед за вологозабезпеченням) зміною маси 1000 зерен. Коефіцієнт пластичності ($b_i < 1$): UD0302683, UD0302746, UD0302642, UD0303533, UD0302256. Ці сортозразки незначно знижували масу 1000 зерен за погіршенням режиму вологозабезпечення, тобто вони належать до посухостійких.

Сортозразки, які характеризувалися максимальним значенням за зерною продуктивністю у кількісному вираженні ознаки, також проявили максимальну мінливість за зерною продуктивністю упродовж років досліджень. Це насамперед сортозразки: UD0300565, маса зерна із рослини у якого становила 10,6 г, а також UD0302642, маса зерна із рослини склала 10,5 г, UD0302746 – 11,4 г. При цьому коефіцієнт варіації у першого сортозразка, як і UD0302642 – 20%, а UD0302746 – 17%.

Список використаної літератури

1. Січкач В. І. Селекційна цінність колекційних зразків при створенні високопродуктивних сортів сої. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 83–92.
2. Січкач В.І., Лаврова Г.Д., Ганжело О.І. Урожайність і якість насіння широкоадаптованих сортів сої: зб. наук. пр. *Селекційно-генетичного ін.* 2014. Вип. 23. С. 72–87.
3. Кобизева Л. Н. Різноманіття колекційного матеріалу гороху, сої, квасолі, нуту та сочевиці за рівнем біологічної урожайності. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 34-41.

4.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.

5. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур / Л.Н. Кобизєва [та ін.]. НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків : Стіль-Іздат, 2016. 84 с.

6. Eberhart S. A., Russel W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 1966. V. 6, №1. P. 34-40.

7.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

1. Sichkar V.I. (2014). Selekcijna cinnist` kolekcijny`x zrazkiv pry` stvorenni vy`sokoproducty`vny`x sortiv soyi [Selection value of collection samples when creating high-yielding soybean varieties]. *Selekciya i nasinny`cztvo – Breeding and seed production*. Issue. 106. 83–92. [in Ukrainian].

2. Sichkar V.I., Lavrova G.D., Ganzhelo O.I. (2014). Urozhajnist i yakist nasinnya shyrokoadaptovanyx sortiv soyi [Seed yield and quality of widely adapted soybean varieties]. *Zb. nauk. pr. Selekcijno-genetychnogo instytutu – Collection of scientific works of the Breeding and Genetic Institute*. Issue. 23. 72-87. [in Ukrainian].

3. Kobzyeva L. N. (2014). Riznomanittya kolekcijnogo materialu goroxu, soyi, kvasoli, nutu ta sochevyci za rivnem biologichnoyi urozhajnosti [Variety of collection material of peas, soybeans, beans, nut and lentils on the level of biological yield]. *Selekciya i nasinnycztvo – Selection and seed production*. Issue. 106. 34-41. [in Ukrainian].

4.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 naukovykh pracz. Silske gospodarstvo ta lisivnycztvo – Collection of scientific works. Agriculture and forestry*. 9. 89-101. [in Ukrainian].

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

6. Eberhart S. A., Russel W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* V. 6, №1. P. 34-40.

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

АННОТАЦИЯ **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ФАСОЛИ** **ОБЫКНОВЕННОЙ ПО АДАПТИВНОСТИ**

Выделены сортообразцы фасоли, что меньше реагируют на условия выращивания (прежде всего за влагообеспеченностью) изменением массы 1000 зерен. Коэффициент пластичности ($b < 1$): UD0302683, UD0302746, UD0302642, UD0303533, UD0302256. Эти сортообразцы незначительно снижали массу 1000 зерен за ухудшением режима влагообеспеченности, они относятся к засухоустойчивым.

Следует отметить, сортообразцы, которые характеризовались максимальным значением за зерновой продуктивностью в количественном выражении признаков, также проявили максимальную изменчивость по зерновой продуктивности за годами исследований. Это прежде всего сортообразцы: UD0300565, масса зерна с растения у которого составляла 10,6 г, а также UD0302642, масса зерна с растения составила 10,5 г, UD0302746 - 11,4 г. При этом коэффициент вариации у первого сортообразца, как и UD0302642 - 20%, а UD0302746 - 17%.

Табл. 2. Лит. 7.

ANNOTATION **COMPARATIVE EVALUATION OF BEAN VARIETIES OF COMMON** **ADAPTABILITY**

The varieties of beans that are the least responsive to growing conditions (primarily in terms of moisture supply) by changing the weight of 1000 grains are selected. Coefficient of plasticity ($b_i < 1$): UD0302683, UD0302746, UD0302642, UD0303533, UD0302256. These cultivars slightly reduced the weight of 1000 grains due to the deterioration of the moisture supply, ie they are drought-resistant.

It should be noted that the varieties that were characterized by the maximum value of grain productivity in quantitative terms, also showed maximum variability in grain productivity over the years of research. These are primarily varieties: UD0300565, the weight of grain from the plant which was 10.6 g, as well as UD0302642, the weight of grain from the plant was 10.5 g, UD0302746 - 11.4 g. - 20%, and UD0302746 - 17%.

Therefore, the production needs varieties of common beans that will provide stable and above average yields under adverse growing conditions, and at optimal high levels. Therefore, varieties of common beans were distinguished, which were characterized by lower absolute values in grain productivity and higher stability of the trait during the study period. Such cultivars included UD0303533, whose grain productivity was 8.53 g, and the regression coefficient ($b_i = 0.81$), coefficient of variation ($V = 18\%$), coefficient of agronomic stability ($A_s = 82\%$); UD0301899 - 7.88 g, regression coefficient ($b_i = 0.65$), coefficient of variation ($V = 15\%$),

coefficient of agronomic stability ($A_s = 85\%$). That is, these varieties did not respond much to the deterioration or improvement of growing conditions while maintaining stable grain productivity. Given that the coefficient (A_s) exceeds 70%, the selected varieties of common beans were stable.

Key words: *bean cultivars, adaptability parameters, plasticity coefficient, agronomic stability, stability variant.*

Table 2. Lit. 7.

Інформація про авторів

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).

Мазур Олена Василівна – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3).

Тимошук Тетяна Миколаївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри захисту рослин Поліського національного університету (10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7).

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).

Мазур Елена Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры ботаники, генетики и защиты растений Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3).

Тимошук Татьяна Николаевна - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры защиты растений Полесского национального университета (10008, г. Житомир, бульвар Старый, 7).

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).

Mazur Olena Vasylivna – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of botany, genetics and plant protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3).

Tymoschuk Tetyana Mykolayivna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Plant Protection, Polissya National University (10008, Zhytomyr, 7 Staryi Boulevard).