

УДК 633.853.52:631.527
DOI:10.37128/2707-5826-2021-3-8
**АДАПТИВНІСТЬ ТА
СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ
СОРТІВ СОЇ ЗА
ВИРОЩУВАННЯ В РІЗНИХ
ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ
УМОВАХ УКРАЇНИ**

Л. Г. БІЛЯВСЬКА, доктор с.-г. наук,
доцент
Ю. В. БІЛЯВСЬКИЙ, канд. біол. наук,
старший науковий співробітник
Полтавська державна аграрна
академія
О. В. МАЗУР, канд. с.-г. наук, доцент
О. В. МАЗУР, канд. с.-г. наук,
асистент
Вінницький національний аграрний
університет

Виділено сорти, що поєднують високий генотиповий потенціал і стабільний прояв урожайності і є кращими за наявності комплексу несприятливих умов, а також з позитивною реакцією на покращення умов вирощування. Сорти диференційовано за рівнем екологічного потенціалу відповідно до їхньої реакції на умови вирощування у різних ґрунтово-кліматичних умовах проведення досліджень. Оцінка і розподіл за величиною пластичності і стабільності дозволили виділити екологічно адаптовані генотипи за урожайністю, тривалістю вегетаційного періоду. Високопластичними за урожайністю, масою 1000 насінин, тривалістю вегетаційного періоду виявилися сорти – Адамос, Александрит та Аквамарин, вони добре реагують на покращення умов вирощування і за урожайністю забезпечують високу стабільність прояву ознак у різних гідротермічних та едафічних умовах України. Більш консервативними за реакцією на зміну умов середовища із високою стабільністю були сорти – Алмаз, Антрацит і Авантюрин.

З точки зору селекційної цінності важливе значення мають генотипи з порівняно високою стабільністю (гомеостатичністю) урожайності. Коефіцієнт стабільності з агрономічної точки зору (A_s) характеризує господарську цінність вихідного матеріалу: згідно цього найбільш цінними для виробництва є сортозразки, у яких коефіцієнт стабільності перевищує 70%. Усі сорти за цим критерієм належить до стабільних, це підтверджується аналогічною послідовністю розподілу сортів за гомеостатичністю ($Нот$), однак, найвищими були показники у сортів Авантюрин і Алмаз – 0,2. Найвищий рівень урожайності у різних ґрунтово-кліматичних умовах забезпечили сорти сої: Александрит – 2,3 т/га; Авантюрин – 2,4 т/га, Аквамарин – 2,3 т/га і Алмаз – 2,4 т/га.

Ключові слова: соя, сорти, пластичність, стабільність, урожайність, адаптивність, якість насіння, коефіцієнт пластичності, варіанса стабільності.

Табл. 3. Рис. 3. Літ. 15.

Постановка проблеми. Одним із шляхів збереження й збільшення біорізноманіття є вирощування стійких і адаптивних форм та видів рослин, а особливо тих, які здатні більшою мірою протистояти негативним чинникам довкілля [1]. Втрати продуктивності у світовому сільському господарстві від дії стресових чинників різної природи складають 65-85 % щорічно [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В основі стійкості рослин лежать механізми адаптивності, вивчення яких, не зважаючи на значний доробок напрацювань привертає все більшу увагу зарубіжних дослідників [3].

Адаптивність (від англ. «adaptive», від лат. «adapto» – пристосовую), як властивість живих організмів характеризує адекватність (відповідність)

генотипу рослини реальним умовам існування впродовж досить тривалого часу задля максимальної реалізації потенційних можливостей [4].

Відповідно, адаптивний сорт – це екологічно пластичний генотип, що пристосований як до оптимального, так і мінімального чи максимального прояву чинників навколишнього середовища [5].

Із пластичністю тісно пов'язане поняття «екологічна стабільність», яка відображає здатність рослинних популяцій протистояти стресовим чинникам, а пластичність – це здатність рослин поєднувати економне витрачання та ефективне використання природних ресурсів і поживних речовин в конкретних умовах вирощування [6].

Адаптивний потенціал рослин передбачає не лише високий рівень насінневої продуктивності за сприятливих чинників довкілля, але й одержання високого нижнього його порогу [7].

Неодноразово підкреслювалось, що створені сорти сої частіше не користуються попитом у сільськогосподарському виробництві не через зниження рівня потенціалу продуктивності, а через недостатню їх екологічну стабільність і адаптивність, яка набуває ще більш важливого значення з огляду на кліматичні зміни: підвищення посушливості вегетаційного періоду, різкі коливання температур [8], [9].

Підвищення урожайного та адаптивного потенціалів сої з одночасним покращенням показників якості – є важливим завданням, як зазначають ряд вчених [10, 15].

Метою наших досліджень була оцінка генотипів сої власної селекції з позиції потенціалу онтогенетичної адаптації з урахуванням комплексу їх господарсько-цінних ознак і властивостей.

Матеріали і методика досліджень.

Пункти випробування знаходились у різних ґрунтово-кліматичних провінціях України, що забезпечило вивчення реакції сортів на широкий спектр дії екологічних факторів: Сумська область, Полтавська область, Вінницька область, Київська область.

Об'єктом досліджень були сорти сої: Адамос, Александрит, Авантюрин, Аквамарин, Алмаз, Антрацит, які внесено до Державного Реєстру сортів, придатних до поширення в Україні. Автором цих сортів є селекціонер Білявська Л.Г.

Дослідження проводили за стандартною методикою: норма висіву 600 тис. схожих насінин, облікова площа ділянки – 25 м², загальна – 30 м², повторність – чотириразова. Параметри екологічної адаптивності сортів розраховували за методиками [11, 14].

Визначення гомеостатичності та коефіцієнта агрономічної стабільності (As) розраховували за методикою [12]. Дисперсійний аналіз даних проводили [14].

Результати досліджень. У цілому за період спостережень та обліків найбільш посушливим був 2017 рік з гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) від

0,4 до 0,76, а найбільш вологим - 2016 рік (0,7 до 1,5). За параметром ГТК роки досліджень можна охарактеризувати таким чином: 2016 р. – наближений до середньобагаторічного, 2017 р. – посушливий.

Вищевказані чинники дозволяють нам провести оцінку сортів сої, застосувавши різні підходи та методи оцінки їх екологічної пластичності та стабільності (табл. 1). Відповідно екологічна пластичність розглядається як реакція генотипу на зовнішні умови і стабільність його ознак у визначеному діапазоні середовищних ситуацій. *Коефіцієнт регресії (bi)* характеризує середню реакцію сорту на зміну умов середовища і дає можливість прогнозувати зміну досліджуваної ознаки, у рамках наявних в досліді умов. Більша величина коефіцієнта регресії вказує на більшу норму реакції сорту при зміні умов вирощування. Значення b_i близьке до нуля свідчить про те, що сорт не реагує на зміну умов вирощування. Коефіцієнт регресії ознаки сорту від умов середовища прийнято називати коефіцієнтом екологічної пластичності, а дисперсію відносно регресії – стабільністю.

За результатами розрахунків параметрів пластичності (b_i) і стабільності (S_i^2) для сортів виділяють наступні групуючі ранги: 1) показники $b_i < 1$, $S_i^2 > 0$ – мають кращі результати за несприятливих умов, нестабільний; 2) показники $b_i < 1$, $S_i^2 = 0$ – мають кращі результати за несприятливих умов, стабільний; 3) показники $b_i = 1$, $S_i^2 = 0$ – добре відгукується на поліпшення умов, стабільний; 4) показники $b_i = 1$, $S_i^2 > 0$ – добре відгукується на поліпшення умов, нестабільний; 5) показники $b_i > 1$, $S_i^2 = 0$ – мають кращі результати за сприятливих умов, стабільний; 6) показники $b_i > 1$, $S_i^2 > 0$ – мають кращі результати за сприятливих умов, нестабільний.

Показники реакції генотипу на зміну умов середовища характеризують властивості сорту – його пластичність і стабільність в реалізації рівня розвитку ознак. Відповідно наведеного групування до другого рангу за урожайністю віднесені сорти: Авантюрин, Алмаз і Антрацит у яких коефіцієнт регресії (b_i) склав менше 1, а варіанса стабільності ознаки $S_i^2 = 0$.

До п'ятого рангу віднесені сорти: Адамос, Александрит і Аквамарин, у яких коефіцієнт регресії ($b_i > 1$), а варіанса стабільності $S_i^2 = 0$, тобто дані сорти мають кращі результати за сприятливих умов вирощування і є стабільними. У високопластичних сортів відхилення від середньої групової константи знаходиться у верхній частині шкали (рис. 1).

З точки зору селекційної цінності важливе значення мають генотипи з порівняно високою стабільністю (гомеостатичністю) урожайності. Коефіцієнт стабільності з агрономічної точки зору (A_s) характеризує господарську цінність вихідного матеріалу: згідно цього найбільш цінними для виробництва є сортозразки, у яких коефіцієнт стабільності перевищує 70%. Усі сорти за цим критерієм належить до стабільних, це підтверджується аналогічною послідовністю розподілу сортів за гомеостатичністю (H_{om}), однак, найвищими були показники у сортів Авантюрин і Алмаз – 0,2. Найвищий рівень

урожайності у різних ґрунтово-кліматичних умовах забезпечили сорти сої: Александрит – 2,3 т/ га; Авантюрин – 2,4 т/га, Аквамарин – 2,3 т/га і Алмаз – 2,4 т/га.

Таблиця 1

Параметри екологічної пластичності і стабільності сортів сої з урожайності (т/га), 2016-2017 рр.

Сорт	Рік, пункти випробування								Коефіцієнт		Варіанс-стабільності (S_i^2)	Ном-гомеостатичність
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017				
	Сумська обл.		Київська обл.		Полтавська обл.		Вінницька обл.		екологічної пластичності (b_i)	агрономічної стабільності (A_s), %		
Адамос	2,5	1,7	2,1	1,6	3,0	2,4	2,4	2,2	1,16	78,3	0,04	0,1
Александрит	2,7	2,0	2,2	1,8	3,2	2,1	2,5	2,1	1,13	79,4	0,05	0,1
Авантюрин	2,9	1,8	2,4	2,0	2,6	2,3	2,5	2,3	0,92	84,3	0,01	0,2
Аквамарин	2,8	1,8	2,9	1,7	2,5	2,1	2,5	2,0	1,10	79,4	0,06	0,1
Алмаз	2,7	1,9	2,6	2,0	2,6	2,4	2,6	2,4	0,81	86,6	0,01	0,2
Антрацит	2,5	1,6	2,2	1,8	2,4	2,1	2,5	2,2	0,87	83,8	0,01	0,1
<i>Середнє, x_j</i>	2,7	1,8	2,4	1,8	2,7	2,2	2,5	2,2	Чинник		F ф	F т
									Сорт			
<i>Індекс умов, l_j</i>	0,4	-0,5	0,1	-0,5	0,4	-0,1	0,2	-0,1	Умови		8,8	2,1
									Взаємодія сорт - умови			

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Ці сорти за варіансою стабільності виявилися стабільними – $S_i^2 = 0$, а за коефіцієнтом пластичності Александрит і Аквамарин були високопластичними – ($b_i > 1$), тобто вони відмінно реагують на покращення умов вирощування, забезпечуючи високу стабільність реалізації урожайності. Сорти Авантюрин і Алмаз характеризуються нижчою пластичністю, однак коефіцієнт пластичності наближається до 1, тобто вони відгукуються на поліпшення умов вирощування, хоча реакція на високий агрофон є дещо консервативною, проте стабільність у цих сортів вища.

У подальшому було проведено вивчення сортів сої за масою 1000 насінин (табл. 2).

За результатами досліджень були виділені сорти сої, які незначно знижували масу сформованого насіння, від погіршення умов вологозабезпечення, а коефіцієнт пластичності (b_i) < 1: Алмаз, Антрацит, Авантюрин і Аквамарин. Таким чином, виділені сорти менше реагували на зміни агрофону і забезпечили сталий рівень маси 1000 насінин упродовж років досліджень різних за гідротермічним режимом, вони є більш консервативними за реакцією на зміну умов середовища.

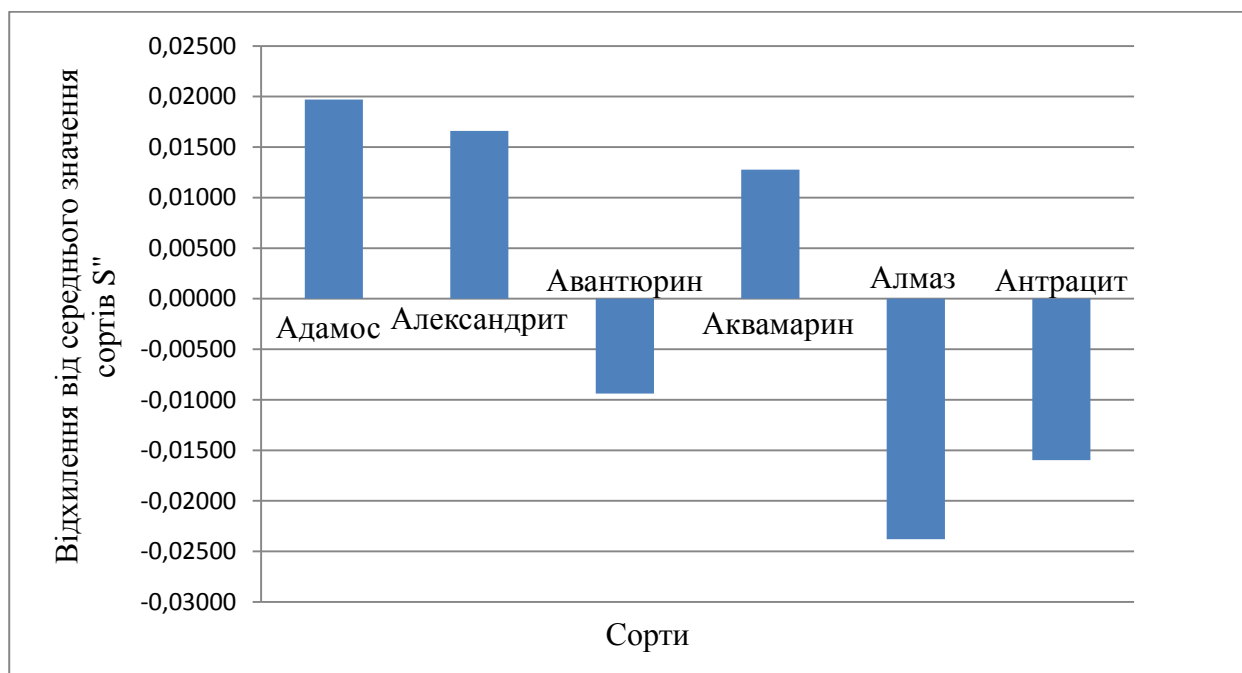


Рис. 1. Стабільність і пластичність урожайності сортів сої залежно від екологічних умов вирощування

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Проте, сорти Адамос і Александрит відносяться до генотипів з високим реагуванням на зміну гідротермічних і едафічних умов, тобто, їх слід рекомендувати для вирощування в умовах високої культури землеробства.

Таблиця 2

Параметри екологічної пластичності і стабільності сортів сої з маси 1000 насінин (г), 2016-2017 рр.

Сорт	Рік, пункти випробування								Коефіцієнт		Варіанса стабільності (S _i ²)	Ном-гомеостатичність
	2016		2017		2016		2017		екологічної пластичності (b _i)	агрономічної стабільності (A _s), %		
	Сумська обл.	Київська обл.	Полтавська обл.	Вінницька обл.	2016	2017	2016	2017				
Адамос	127	125	121	125	170	157	167	151	1,69	84,7	52,8	9,3
Александрит	130	127	120	129	170	157	163	148	1,60	85,8	27,1	10,1
Авантюрин	148	145	138	127	170	141	151	134	0,88	90,8	87,1	15,7
Аквамарин	132	126	138	126	161	144	145	136	0,94	91,0	31,1	15,4
Алмаз	145	142	131	145	164	140	140	135	0,62	93,0	63,3	20,3
Антрацит	137	129	124	142	150	160	135	151	0,73	91,2	101,1	16,1
Середнє, x _j	137	132	129	132	164	150	150	143	Чинник		F ф	F т
									Сорт		4020	2,3
Індекс умов, l _j	-6	-10	-13	-10	22	8	8	0,4	Умови		81	2,1
									Взаємодія сорт - умови		303	1,5

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Коефіцієнт агрономічної стабільності у посухостійких сортів – Алмаз, Антрацит, Авантюрин, Аквамарин виявився високим і змінювався у межах від 90,8-93,0%. Найвищою гомеостатичністю характеризувалися сорти: Алмаз – 20,3 і Антрацит – 16,1. Вищу масу 1000 насінин у різних ґрунтово-кліматичних умовах забезпечили сорти Авантюрин – 144,0 г, Алмаз і Александрит – 143 г. Із них високопластичним виявився сорт Александрит, коефіцієнт пластичності – $b_i > 1$), нижчою пластичністю за абсолютним значенням характеризувалися сорти Авантюрин і Алмаз із варіансою стабільності $S_i^2 > 0$.

Однією з найважливіших господарських ознак, що визначає ступінь адаптивності рослин до умов вирощування є тривалість вегетаційного періоду.

Високий адаптивний потенціал пристосованості до умов вирощування, які відрізняються за гідротермічним режимом та ґрунтовими відмінами мають сорти – Алмаз, Авантюрин, Аквамарин, які забезпечили найвищі показники гомеостатичності від 18,3-29,4 (табл. 3).

Таблиця 3

Параметри екологічної пластичності і стабільності сортів сої з тривалості вегетаційного періоду (діб), 2016-2017 рр.

Сорт	Рік, пункти випробування								Коефіцієнт		Варіанса стабільності (S_i^2)	Ном-гомеостатичність
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017				
	Сумська обл.		Київська обл.		Полтавська обл.		Вінницька обл.		коло-гічний пластичності (b_i)	агрономічної стабільності (A_s), %		
Адамос	115	110	114	112	95	99	112	106	1,26	92,7	6,7	14,8
Александрит	112	107	106	107	89	102	103	105	1,19	93,0	3,5	14,9
Авантюрин	110	103	107	105	98	104	106	104	0,57	96,4	2,5	29,4
Аквамарин	120	115	115	113	100	105	111	110	1,13	93,9	1,6	18,3
Алмаз	110	105	108	107	101	99	106	103	0,57	96,3	4,4	28,3
Антрацит	113	109	110	109	89	105	100	107	1,27	92,2	10,9	13,5
Середнє, x_j	113	108	110	109	95	102	106	106	Чинник		F ф	F т
									Сорт			
Індекс умов, I_j	7	2	4	3	-11	-4	0,4	0,4	Умови		173	2,1
									Взаємодія сорт-умови			

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Коефіцієнт агрономічної стабільності змінювався від 93,9 до 96,4%. Необхідно відмітити, що до цих сортів віднесені, як із високою реакцією на покращення умов вирощування, так і сорти більш консервативні до зміни

гідротермічного режиму та едафічних умов. Тривалість вегетаційного періоду у представлених сортів сої складала від 104 до 111 діб. Аналіз відхилення показника стабільності також є інформативним за визначення середньо групової константи. Це пояснюється умовністю показника стабільності на фоні пластичності, оскільки за порівняння із нормою реакції інших генотипів можна виділити в групі кращі й гірші сорти сої (рис. 2). Ступінь стабільності характеризується показником відхилення від загального середнього групового значення: чим більш від'ємний показник відхилення від середнього значення, тим сорт є стабільнішим; сорт з відхиленням, яке наближається до нуля є пластичним; із позитивним значенням і суттєво віддалені від нуля є високопластичними.

Тобто, сорти сої Авантюрин і Алмаз є джерелами стійкості до мінливих гідротермічних умов та різних ґрунтових відмін, що підтверджується відхиленням від середньої групової константи, яка знаходиться у нижній частині шкали, а також найвищим показником гомеостатичності – 28,3-29,4.

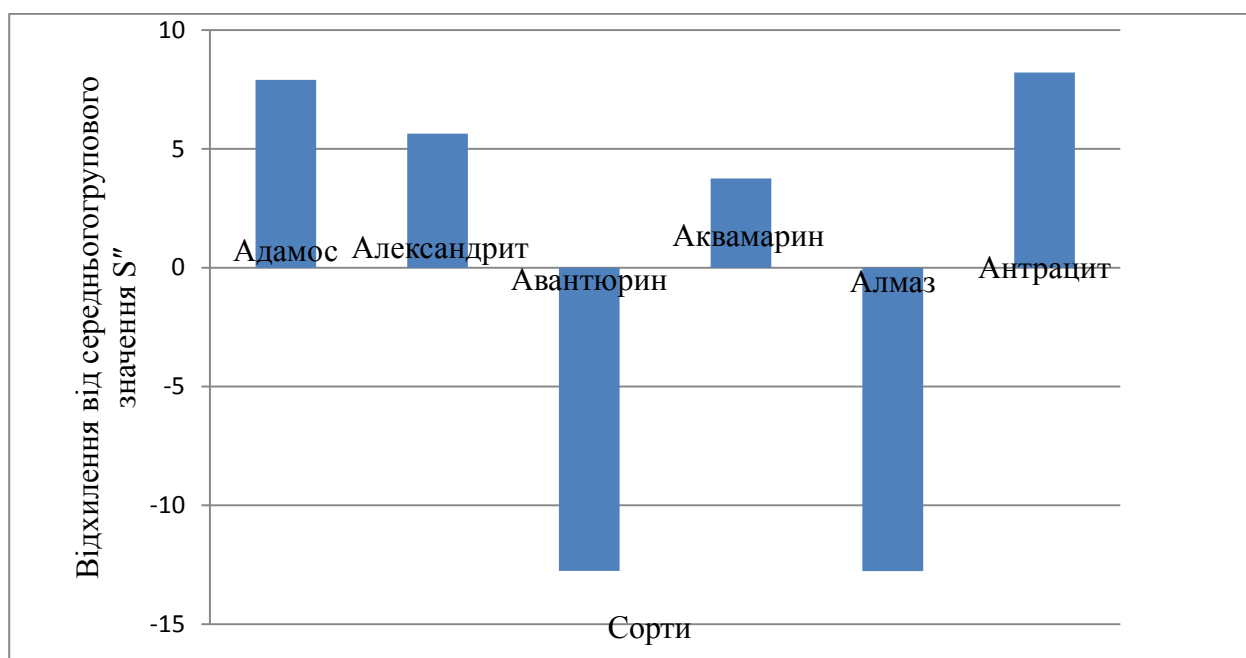


Рис. 2. Стабільність і пластичність тривалості вегетаційного періоду сортів сої залежно від екологічних умов вирощування

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Параметри екологічної адаптивності та стабільності за ознаками урожайності, тривалості вегетаційного періоду та якістю зерна дають змогу диференціювати сорти сої за реакцією на зміну умов навколишнього середовища.

2. Високопластичними за переважною більшістю ознак: урожайністю, масою 1000 насінин, тривалістю вегетаційного періоду виявилися сорти – Адамос, Александрит та Аквамарин, вони добре реагують на покращення умов

вирощування і за урожайністю забезпечують високу стабільність прояву ознак у різних гідротермічних та едафічних умовах України.

3. Більш консервативними за реакцією за зміну умов середовища із високою стабільністю були сорти – Алмаз, Антрацит і Авантюрин.

Список використаної літератури

1. Andresen, K., Gronau, N. (2007). Criteria to Assess the Adaptability of Software Engineering Approaches. IRMA International Conference, 1460-1461.

2. Mittal, S., Kumari, N., Sharma, V. (2012). Differential response of salt stress on *Brassica juncea*: photosynthetic performance, pigment, proline, D1 and antioxidant enzymes. *Plant Physiol. Biochem.* Vol. 54, 17-26.

3. Tavares, L., Carvalho, C., Bassoi M. et al. (2015). Adaptability and stability as selection criterion for wheat cultivars in Paraná State. *Ciências Agrárias, Londrina.* V. 36, № 5. 2933-2942.

4. Кордюм, Е. Л., Сытнык К.М., Бараненко В.В., Белявская Н.А. (2003). Клеточные механизмы адаптации растений к неблагоприятным изменениям экологических факторов в естественных условиях: монографія. Нац. акад. наук України, Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного. Киев : Наук. думка. 277 с

5. Жученко, А. А. (2012). Мобилизация генетических ресурсов цветковых растений на основе их идентификации и систематизации. Москва: Ин. общей генетики РАН им. Н. И. Вавилова. 581 с.

6. Кордюм, Е. Л., Дубина, Д. В. (2015). Пластичність онтогенезу судинних рослин: молекулярні, клітинні, популяційні та ценотичні аспекти. *Вісн. НАН України.* Київ. № 7. С. 32–36.

7. Salari, M.-W., Sadeghi, M., Saighani, K. et al. (2015). Adaptation assessment of some wheat advanced lines in kabul agro-ecological conditions. *Agri Crop Sci.* Vol. 8 (2). 249-255.

8. Белявская, Л. Г., Белявский, Ю. В., Диянова, А. А. (2018). Оценка экологической стабильности и пластичности сортов сои. *Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры».* №4 (28). С. 42-49. DOI:10.24411/2309-348x-2018-11048

9. Мазур, О.В., Мазур, О.В. (2018). Генотипні відмінності сортів квасолі звичайної за параметрами пластичності та стабільності. *Сільське господарство та лісівництво.* № 9. С.102-111.

10. Lavrinenko, Y., Kuzmich, V. (2015). Characteristic of soybeans hy-lines and varieties that were obtained by improving selection method for productiveness. *Nauka i Studia.* Poland (Przemysl): Nauka i studia, 5 (136). 104-108.

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

12. Хангильдин, В. В., Литвиненко, Н. А. (1981). Гомеостатичність и адаптивність сортів озимої пшениці: *научн.-техн. бюл. ВСГИ.* Одесса, Вып. 39. С. 8-14.

13. Доспехов, Б. А. (1985). Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 336 с.

14. Tai, G.C.C. (1971). Genotypic stability analysis and application to Potato Regional Trials. *Crop Sci.* Vol. 11, 2. 184-190.

15. Монарх В.В., Городиська І.М., Ліщук А.М., Чуб А.О. Особливості органічного насінництва сої в контексті євроінтеграції України. Збірник наукових праць. Сільське господарство та лісівництво. 2018. №9. С. 89-101.

Список літератури у транслітерації / References

1. Andresen, K., Gronau, N. (2007). Criteria to Assess the Adaptability of Software Engineering Approaches. IRMA International Conference, 1460-1461. [In English].

2. Mittal, S., Kumari, N., Sharma, V. (2012). Differential response of salt stress on *Brassica juncea*: photosynthetic performance, pigment, proline, D1 and antioxidant enzymes. *Plant Physiol. Biochem.* Vol. 54, 17-26. [In English].

3. Tavares, L., Carvalho, C., Bassoi M. et al. (2015). Adaptability and stability as selection criterion for wheat cultivars in Paraná State. *Ciências Agrárias, Londrina.* V. 36, № 5. 2933-2942. [In English].

4. Kordyum, E. L., Сытнык К.М., Baranenko V.V., Belyavskaya N.A. (2003). Kletочные механизмы адаптации растений к неблагоприятным изменениям экологических факторов в естественных условиях [Cellular mechanisms of plant adaptation to unfavorable changes in environmental factors in natural conditions]: monografiya. Nacz. akad. nauk Ukray`ny, Y`n-t botany`ky` y`m. N. G. Xolodnogo. Ky`ev : Nauk. dumka. [in Russian].

5. Zhuchenko A. A. (2012). Mobylyzacyya genetycheskyx resursov cvetkovykh rastenyj na osnove yx ydentyfikacyuy systematyzacyy [Mobilization of genetic resources of flowering plants based on their identification and systematization]. Moskva: Yn. obshhej genetyky RAN y m. N. Y. Vavylova. [in Russian].

6. Kordyum E. L., Dubyna D. V. (2015). Plastychnist ontogenezu sudynnyx roslyn: molekulyarni, klitynni, populyacijni ta cenotychni aspekty [Plastics ontogenesis of vascular plants: molecular, cellular, population and cenotic aspects]. *Visn. NAN Ukrayiny – Visn NAS of Ukraine.* Kyiv. № 7. 32-36 [in Ukrainian].

7. Salari, M.-W., Sadeghi, M., Saighani, K. et al. (2015). Adaptation assessment of some wheat advanced lines in kabul agro-ecological conditions. *Agri Crop Sci.* Vol. 8 (2). 249-255. [In English].

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

9. 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].

10. Lavrinenko, Y., Kuzmich, V. (2015). Characteristic of soybeans hy-lines and varieties that were obtained by improving selection method for productiveness. *Nauka i Studia.* Poland (Przemysl): Nauka i studia, 5 (136). 104-108. [In English].

11. Eberhart, S. A., Russel, W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* V. 6, № 1. P. 34–40. [In English].

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

13. Dospekhov B.A. (1985). Metodyka polevoho o`pyta (s osnovamy statystycheskoi obrabotky rezultatov yssledovanyi) [Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results)]. [In Ukraine].

14. Tai, G.C.C. (1971). Genotypic stability analysis and application to Potato Regional Trials. *Crop Sci.* Vol. 11, 2. 184-190. [In English].

15. 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*]. *Sil'ske gospodarstvo ta lisivny`cztvo –. Agriculture and forestry.* 9, 89-101 [in Ukrainian].

АННОТАЦИЯ

АДАПТИВНОСТЬ И СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТОВ СОИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В РАЗНЫХ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ УКРАИНЫ

Выделены сорта, сочетающие высокий генотипический потенциал и стабильное проявление урожайности и являются лучшими при наличии комплекса неблагоприятных условий, а также с положительной реакцией на улучшение условий выращивания. Сорта дифференцированы по уровню экологического потенциала в соответствии с их реакции на условия выращивания в различных почвенно-климатических условиях проведения исследований. Оценка и распределение по величине пластичности и стабильности позволили выделить экологически адаптированные генотипы по урожайности, продолжительности вегетационного периода. Высокопластичные по урожайности, массой 1000 семян, продолжительности вегетационного периода оказались сорта - адамос, Александрит и Аквамарин, они хорошо реагируют на улучшение условий выращивания и по урожайности обеспечивают высокую стабильность проявления признаков в разных гидротермических и едафических условиях Украины. Более консервативными за реакцией на изменение условий среды с высокой стабильностью были сорта - Алмаз, Антрацит и Авантюрин.

С точки зрения селекционной ценности важное значение имеют генотипы со сравнительно высокой стабильностью (гомеостатичность) урожайности. Коэффициент стабильности с агрономической точки зрения (A_s) характеризует хозяйственную ценность исходного материала: согласно этому наиболее ценными для производства является с ортообразцов, в которых коэффициент стабильности превышает 70%. Сорта по этому

критерію належить к стабільним, это подтверждается аналогичной последовательностью распределения видов по гомеостатичность (Hom), однако, высокими были показатели у сортов Авантюрин и Алмаз - 0,2.

Високий уровень урожайности в различных почвенно-климатических условиях обеспечили сорта сои: Александрит - 2,3 т / га; Авантюрин - 2,4 т / га, Аквамарин - 2,3 т / га и Алмаз - 2,4 т / га.

Ключевые слова: соя, сорта, пластичность, стабильность, урожайность, адаптивность, качество семян, коэффициент пластичности, варианта стабильности.

Табл.3. Рис. 3. Лит. 14.

ANNOTATION

ADAPTABILITY AND SELECTION VALUE OF SOYBEAN VARIETIES FOR GROWING IN DIFFERENT SOIL AND CLIMATE CONDITIONS OF UKRAINE

Our research purpose is to evaluate the genotypes potential and soybeans selection from the standpoint of the potential of ontogenetic adaptation, taking into account the complex of their economically valuable personalities and properties, as well as with a positive reaction to the improvement of growing conditions. Varieties have been differentiated according to the level of ecological potential according to their reaction to growing conditions in different soil and climatic conditions of research. Evaluation and distribution of the value of plasticity and stability have enabled identification of ecologically adapted genotypes by the yield, the duration of the growing season. The varieties Adamos, Alexandrite and Aquamarine were highly plastic in terms of yield, weight of 1000 seeds, and length of the growing season. Diamond, Anthracite, and Aventurine varieties were more conservative in their response to changing environmental conditions.

Genotypes with relatively high yield stability (homeostaticity) are important in terms of selection value. The coefficient of stability from the agronomic point of view (As) characterizes the economic value of the source material: according to this, the most valuable for production are varieties in which the coefficient of stability exceeds 70%. All varieties according to this criterion belong to the stable, this is confirmed by a similar sequence of distribution of varieties by homeostatic (Hom), however, the highest were the varieties Aventurine and Diamond - 0.2.

The highest yield in different soil and climatic conditions are provided by soybean varieties: Alexandrite - 2.3 t / ha; Aventurine - 2.4 t / ha, Aquamarine - 2.3 t / ha and Diamond - 2.4 t / ha.

Key words: soybean, varieties, plasticity, stability, yield, adaptability, seed quality, plasticity coefficient, stability variant.

Table. 3. Fig. 3. Lit. 15.

Інформація про авторів

Білявська Людмила Григорівна – доктор сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри селекції, насінництва і генетики Полтавського державного аграрного університету (36003 м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3, bilyavska@ukr.net)

Білявський Юрій Вікторович – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник Полтавського державного аграрного університету (36003 м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3, belyavskiyuv@ukr.net)

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).

Белявская Людмила Григорьевна – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры селекции, семеноводства и генетики Полтавского государственного аграрного университета (36003 м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3, bilyavska@ukr.net)

Белявский Юрий Викторович – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Полтавского государственного аграрного университета (36003 м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3, belyavskiyuv@ukr.net)

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).

Biliavska Liudmyla – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Breeding, Seed Production and Genetics of Poltava State Agrarian University (36003, Poltava, 1/3 Skovorody Str, bilyavska@ukr.net)

Biliavskiy Yurii – Candidate of Biological Sciences, Senior Research Fellow of Poltava State Agrarian University (36003, Poltava, 1/3 Skovorody Str. belyavskiyuv@ukr.net)

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).