

УДК 633.85.49" 324":631.526.323

**С. С. Шох**, канд. с.-г. наук, доцент

*БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ*

## **АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СОРТОВИХ ПОПУЛЯЦІЙ РІПАКУ ОЗИМОГО**

В селекційній практиці цінними є генотипи, які за фенотипним проявом ознак стабільно проявляють високий рівень показника протягом поколінь. Оцінити вихідний матеріал ріпаку та виділити цінні зразки за стабільною високою продуктивністю, адаптивною пристосованістю та комплексом господарських ознак є важливим завданням. Ріпак має широку екологічну пластичність та здатний забезпечувати стабільні врожаї у різних ґрунтово-кліматичних умовах (Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В., 2007, Гуляев Г.В. 1971).

Формування продуктивності у ріпаку залежить від поєднання у генотипі простих кількісних ознак – висоти рослин, кількості пагонів, кількості стручків на пагоні та кількості насіння у стручку та їх взаємодії у фізичному вираженні. Успадкування складного рівня ознак відбувається за системним полігенним контролем, має складне успадкування кожного з компонентів макроознаки, а оцінка за ознаками включає системний підхід щодо комплексу факторів, які впливають на фенотиповий прояв ознаки. До таких факторів належать і екстремальні чинники середовища – посушливі умови протягом критичних періодів росту, перезволоження при формуванні та досягненні врожаю. Оцінка адаптивного потенціалу у популяції ріпаку озимого дозволяє виявити форми, які проявляють вищу за норму реакції за компонентами макроознаки (Жученко А.А., 2004, Кильчевский А.В., 1989, Мороз В., 2006, Орлюк А.Л., Гончарова К.В., 2002, Ситнік І., 2007).

**Мета і завдання досліджень.** Порівняння сортів ріпаку озимого за параметрами адаптивності простих кількісних ознак, залежно від сортів особливостей рослин.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження щодо вивчення сортів ріпаку озимого проводили у 2013 -2014 і 2017 рр. в умовах дослідного поля НВЦ БНАУ. Матеріалом досліджень слугували 14 сортів ріпаку озимого, отриманих з різних наукових установ. Технологія в досліді загалом прийнята для вирощування ріпаку озимого в умовах Лісо-степової зони України. Польові спостереження та біометричні вимірювання проводили за методикою Державного сортопробування сільськогосподарських культур, проведення експертизи на відмітність, однорідність і стабільність (ВОС) (В. В. Вовкодав, (під ред.) 2000, 2004). Статистичні параметри елементів врожайності та скоростиглості у ріпаку озимого визначали за методиками Б. А. Доспехова, В. Ф. Пивоварова, С.А. Eberchart та W.А.

Russel (Доспехов Б. А., 1985, Eberhart S.A. 1966, Пивоваров В.Ф., 1985). За роки проведення досліджень погодні умови досить суттєво відрізнялись і характеризувались нерівномірністю температурного режиму та розподілу опадів відносно середньобагаторічних показників.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Аналіз отриманих результатів за рівнем простих ознак у сортів ріпаку дозволив простежити за відмінностями у формуванні врожаю у рослин різних генотипів. Селекція на врожайність передбачає створення рослин з широкою екологічною пристосованістю та адаптивністю і збільшення потенційної продуктивності за рахунок поєднання високого рівня простих ознак.

Для визначення параметрів адаптивності як реакції сортів на зміну умов вирощування використовують різні показники. В наших дослідженнях при оцінці адаптивного потенціалу було використано принцип вивчення варіювання простих кількісних ознак, які є складовими ознак ранньостиглості і продуктивності та мають широкий розмах варіювання (Шох С. С., 2011). Ріпак дуже пластична культура, яка може пристосовуватись до великого різноманіття умов вирощування та забезпечувати стабільні врожаї. Приріст урожайності досягається за рахунок адаптованості до конкретних агрокліматичних умов.

Для оцінки параметрів адаптивності та стабільності генотипів використано показники: коефіцієнт варіації (V), гомеостатичності (НОМ), відносною стабільності ознаки ( $St^2$ ) та коефіцієнт агрономічної стабільності ( $As$ ).

За висотою рослин найменший рівень коефіцієнта варіації виявлено у сортів Донгон (5,23%) і Чорний велетень (6,85%) (табл 1.).

Для селекційної роботи цінним є ступінь стабільності генотипу, який можна оцінити за показником «відносна стабільність генотипу»  $St^2$ . Найбільш стабільними в наших дослідженнях за ознакою виявились сорти Донгон (0,998) і Чорний велетень (0,997), які також відрізняються широкою гомеостатичністю НОМ = 2136 і НОМ = 1999, що вказує на вищу адаптивність і стабільність таких сортів.

**Таблиця 1 – Статистичні характеристики адаптивності висоти рослин у сортів ріпаку озимого (середнє за 3 роки)**

Назва сорту	$\bar{X}$ , см	S, см	V, %	НОМ	$St^2$	As, %
Чорний велетень - стандарт	115,2	6,77	6,85	2136	0,997	93,15
Геліо	112,1	8,99	8,86	1325	0,994	91,14
Вектра	105,1	7,71	8,56	1226	0,995	91,44
Ландар	108,2	7,68	8,23	1434	0,995	91,78
Донгон	114,7	5,48	5,23	1999	0,998	94,78
НІР <sub>05</sub>	13,13					

Показником, що дає змогу оцінити генотип за поєднанням продуктивності і стабільності врожаю є коефіцієнт агрономічної стабільності. Високі показники агрономічної стабільності мали також сорти Чорний велетень (93,15) і Донгон (94,78), які відрізнялись і більшою висотою рослин у наших дослідженнях.

Практично всі генотипи, які мали низький коефіцієнт агрономічної стабільності відрізнялись і низьким рівнем показників гомеостатичності та відносної стабільності за висотою рослин.

**Таблиця 2 – Статистичні характеристики простих кількісних ознак макроознаки продуктивності у сортів ріпаку озимого (середнє за 3 роки досліджень)**

Назва сорту	Ознака, шт	$\bar{X}$ , см	S, см	V, %	НОМ	St <sup>2</sup>	As, %
Чорний велетень - стандарт	Кількість пагонів 1 порядку	6,4	1,19	18,74	37	0,965	81,27
	Кількість стручків на пагоні	21,6	3,62	19,79	109	0,972	80,31
	Кількість насіння в стручку	27,0	4,68	16,44	212	0,969	83,56
Геліо	Кількість пагонів 1 порядку	7,1	1,34	19,78	39	0,964	80,49
	Кількість стручків на пагоні	29,3	5,98	20,41	144	0,958	79,69
	Кількість насіння в стручку	25,1	2,21	9,06	308	0,992	90,94
Вектра	Кількість пагонів 1 порядку	6,6	1,53	22,89	29	0,946	77,12
	Кількість стручків на пагоні	21,1	4,99	23,69	89	0,944	76,31
	Кількість насіння в стручку	22,3	2,69	12,16	186	0,985	87,83
Ландар	Кількість пагонів 1 порядку	6,7	1,77	26,52	26	0,930	73,48
	Кількість стручків на пагоні	28,1	6,49	23,11	121	0,947	76,91
	Кількість насіння в стручку	22,7	2,24	9,86	230	0,990	90,14
Донгон	Кількість пагонів 1 порядку	8,1	2,68	33,80	25	0,891	66,20
	Кількість стручків на пагоні	25,7	7,31	28,48	90	0,919	71,62
	Кількість насіння в стручку	26,8	3,16	12,46	284	0,986	87,55
НІР <sub>05</sub>	Кількість пагонів 1 порядку	1,38					
	Кількість стручків на пагоні	3,6					
	Кількість насіння в стручку	3,4					

За величиною елементів структури продуктивності у ріпаку озимого виділено сорти Геліо і Донгон, які мали високі показники за ознакою «кількість пагонів 1 порядку» (7,1 і 8,1) та «кількість насіння в стручку» (25,1 і 26,8) (табл. 2). Сорт Вектра має середній рівень показників за елементами структури продуктивності, але за комплексом показників адаптивності і стабільності за жодною з ознак не виявлено переваги над іншими сортами і сортом-стандартом Чорний велетень.

Високі показники агрономічної стабільності та відносної стабільності генотипу мали сорти Ландар, Чорний велетень та Геліо. Проте найвищу цінність мають генотипи, у яких поєднується високий рівень ознак продуктивності та стабільності прояву у різних умовах вирощування, що є найбільш важливим для сучасних сортів і гібридів сільськогосподарських культур.

В результаті комплексної оцінки продуктивності сортів за параметрами адаптивності та стабільності перспективні популяції сорту Геліо з високими показниками за простими кількісними ознаками продуктивності та статистичними характеристиками адаптивності і стабільності (НОМ=39, 144, 308;  $St^2=0,964; 0,958; 0,992$ ;  $As= 80,49; 79,69; 90,94$ ) та низьким рівнем варіювання ознак ( $V=19,78; 20,41; 9,06$ ).

**Висновки.** Виділено донори цінних ознак з високим рівнем адаптивності і стабільності у сортових популяцій ріпаку озимого. Найбільш стабільними за ознакою «висота рослин» виявились сорти Донгон (0,998) і Чорний велетень (0,997), які також відрізняються широкою гомеостатичністю НОМ = 2136 і НОМ =1999, що вказує на їх вищу адаптивність і стабільність. Сорт Геліо відрізняється високим рівнем показників та високою стабільністю і адаптивністю за ознаками кількості пагонів, стручків на пагоні та насіння в стручку (НОМ=39, 144, 308;  $St^2=0,964; 0,958; 0,992$ ;  $As= 80,49; 79,69; 90,94$ ) та низьким рівнем варіювання ознак ( $V=19,78; 20,41; 9,06$ ).

1. Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В. Олійні культури в Україні: Монографія/ за ред. А. В. Чехова – К.: Основа, 2007. – 416 с.

2. Гуляев Г.В. Эколого-генетические принципы селекции растений / Г.В. Гуляев // Практические задачи в сельском хозяйстве. – М.: Наука, 1971. – С. 12 – 24.

3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: уч. пособ./Б. А. Доспехов – М.: Колос, 1985. – 423 с.

4. Жученко А.А. Возможности создания сортов и гибридов растений с учетом изменения климата /Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальным изменением климата. – Саратов: ООО «Сателит», 2004. – С. 10 – 16.

5. Кильчевский А.В. Генотип и среда в селекции растений /А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. Минск: Наука и техника, 1989. – 191 с.

6. *Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск 1. /під ред. В. В. Вовкодава. – Київ, 2000. – 100 с.*
7. *Методика проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС)/Під ред. В. В. Вовкодава. – Київ, 2004. – 252 с.*
8. *Мороз В. Система первинного високоякісного насінництва ріпаку. – К.:ЕКМО, 2006. – 60 с.*
9. *Орлюк А.Л., Гончарова К.В. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці. – Херсон. – 2002. – 275 с.*
10. *Ситнік І. Напрямки, завдання, методи селекції ріпаку в Україні/ І. Ситнік //Агронерспектива, № 6. – 2007. – С. 29 – 30.*
11. *Смалько А.А. Экологические характеристики сорта и их практическое использование / Смалько А.А.// Науч.-техн. бюл. Всесоюз. селекц.-генет. ин-та. – Одесса, 1983. – Вып. 1 (47). – С. 66 – 68.*
12. *Eberhart S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russel // Crop. Sci., 1966. – V.6. - № 1. – P. 36 – 40.*
13. *Пивоваров В.Ф. Гомеостаз и адаптивность растений огурца / Пивоваров В.Ф. // Селекция овощных культур. Сб. науч. тр. - М., 1985. - С. 55-57.*
14. *Шох С.С. Аналіз кореляційних зв'язків між ознаками у рослин ріпаку озимого / С.С. Шох // Агробіологія: Зб.наук.праць.-Біла церква, 2011.-Вип.5.-С.11-15.*

1. *Havryliuk M. M., Salatenko V. N., Chekhov A. V. (2007) Oliini kultury v Ukraini: Monohrafiia. Kyiv. Osnova.*
2. *Huliaev H.V. (1971) Ekoloho-henetycheskye pryntsypy selektsyy rastenyi. Praktycheskye zadachy v selskom khoziaistve. Moskva. Nauka, 12– 24.*
3. *Dospekhov B. A. (1985) Metodyka polevoho opyta: uch. posob. Moskva. Kolos.*
4. *Zhuchenko A.A. (2004) Vozmozhnomyi sozdaniia sortov y hybrydov rastenyi s uchetom yzmeneniia klymata. Stratehiia adaptyvnoi selektsyy polevykh kultur v svyazy s hlobalnyit yzmenenyem klymata. Saratov: OOO «Satel'yt», 10 – 16.*
5. *Kylchevskiy A.B. (1989) Henotyp y sreda v selektsyy rastenyi /A.B. Kylchevskiy, L.V. Khotyleva. Mynsk: Nauka y tekhnika.*
6. *Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur. (2000). Kyiv, 1.*
7. *Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv na vidminnist, odnordnist ta stabilnist (VOS) (2004 ). Kyiv.*
8. *Moroz V. (2006) Sistema pervynnoho vysokoiakisnoho nasinnystv aripaku. Kyiv.EKMO.*

9. Orliuk A.L., Honcharova K.V. (2002) *Adaptyvnyi i produktyvnyi potentsial y pshenytsi. Kherson.*

10. Sytnik I. (2007) *Napriamky, zavdannia, metody selektsii ripaku v Ukraini. Ahroperspektyva, 6, 29 – 30.*

11. Smalko A.A. (1983) *Ekolohycheskye kharakterystyky sorta y ykh praktycheskoe yspolzovanye. Nauch.-tekhn. biul. Vsesoiuz. selekts.-henet. yn-ta. Odessa, 1 (47), 66 – 68.*

12. Eberhart S.A., Russel W.A. (1966) *Stabilit parameters for comparing varieties. Crop. Sci., 6, 1, 36 – 40.*

13. Pyvovarov V.F. (1985) *Homeostaz y adaptyvnost rastenyi ohurtsa. Seleksyia ovoshchnykh kultur. Sb. nauch. tr. Moskva, 55-57.*

14. Shokh S.S. (2011) *Analiz koreliatsiinykh zv'iazkiv mizh oznakamy u roslyn ripaku ozymoho. Ahrobiolohiia: Zb. nauk. prats. Bila tserkva, 5, 11-15.*

У статті висвітлено дані з оцінки адаптивного потенціалу сортових популяцій ріпаку озимого. Для визначення параметрів адаптивності використовували статистичні параметри адаптивності та стабільності простих кількісних ознак. Польові дослідження проводили за методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур, проведення експертизи на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС).

Аналіз отриманих результатів за рівнем різних господарсько-цінних ознак у сортів ріпаку дозволив простежити за відмінностями у формуванні врожаю у різних генотипів. В дослідженнях при оцінці адаптивного потенціалу було використано принцип вивчення варіювання простих кількісних ознак, які є складовими ознак ранньостиглості і врожайності. Для оцінки параметрів адаптивності та стабільності генотипів використано показники: коефіцієнт варіації ( $V$ ), гомеостатичності (НОМ), відносної стабільності ознаки ( $St^2$ ) та коефіцієнт агрономічної стабільності ( $As$ ).

Для селекційної роботи цінним є ступінь стабільності генотипу, який можна оцінити за показником «відносна стабільність генотипу»  $St^2$ . Найбільш стабільними в наших дослідженнях за ознакою виявились сорти Донгон (0,998) і Чорний велетень (0,997). Широкою гомеостатичністю відрізняються сорти Чорний велетень (2136) і Донгон (1999), що вказує на вищу адаптивність і стабільність таких сортів.

Практично всі генотипи, які мали низький коефіцієнт агрономічної стабільності відрізнялись і низьким рівнем показників гомеостатичності та відносної стабільності за висотою рослин.

В результаті комплексної оцінки продуктивності сортів за параметрами адаптивності та стабільності перспективні популяції сорту Геліо з високими показниками за простими кількісними ознаками продуктивності та статистичними характеристиками адаптивності і стабільності ( $HOM=39, 144, 308$ ;  $St^2=0,964; 0,958; 0,992$ ;  $As= 80,49; 79,69; 90,94$ ) та низьким рівнем варіювання ознак ( $V=19,78; 20,41; 9,06$ ).

**Ключові слова:** ріпак озимий, адаптивність, стабільність, гомеостатичність, макроознака, проста кількісна ознака, коефіцієнт агрономічної стабільності, відносна стабільність ознаки.

В статті освещены результаты оценки адаптивного потенциала сортовых популяций рапса озимого. Для оценки параметров адаптивности и стабильности генотипов использованы статистические параметры простых количественных признаков: коэффициент вариации ( $V$ ), гомеостатичность ( $HOM$ ), относительная стабильность признака ( $St^2$ ) и коэффициент агрономической стабильности ( $As$ ).

Полевые исследования проводили по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, проведения экспертизы на ВОС-тест.

Анализ полученных результатов по определению адаптивности ценных хозяйственных признаков позволил исследовать особенности в формировании урожая у разных генотипов. В исследованиях при оценке адаптивного потенциала использовали принцип изучения варьирования простых количественных признаков, как составляющих компонентов макропризнаков раннеспелости и продуктивности.

Для селекционных исследований ценным является высокий уровень стабильности генотипа, который оценивали по показателю «относительная стабильность генотипа» ( $St^2$ ). Высокую стабильность по признаку высота растений отмечено у сортов Донгон (0,998) и Чорний велетень (0,997).

Широкой гомеостатичністю отличаются сорта Чорний велетень (2136) и Донгон (1999), что подтверждает высокую адаптивность и стабильность генотипов этих сортов.

Практически все генотипы с низким коэффициентом агрономической стабильности отличались и низкими показателями гомеостатичности и относительной стабильности по высоте растений.

В результате комплексной оценки продуктивности сортов по параметрам адаптивности и стабильности перспективны популяции сорта Геліо с высоким уровнем показателей простых количественных признаков макропризнака продуктивности ( $HOM=39, 144, 308$ ;  $St^2=0,964; 0,958; 0,992$ ;  $As= 80,49; 79,69; 90,94$ ) и сравнительно низким уровнем варьирования признаков ( $V=19,78; 20,41; 9,06$ ).

**Ключевые слова:** рапс озимый, адаптивность, стабильность, гомеостатичность, макропризнак, простой количественный признак, коэффициент агрономической стабильности, относительная стабильность признака.

*The results of the adaptive potential estimation of winter rape cultivar populations were revealed in the paper. Static parameters of adaptive ability and stability of simple quantitative features were used to identify the parameters of adaptive ability. Field trials were carried out according to the technique of the State cultivar testing of agricultural crops; expertise was made on difference, uniformity and stability (DUS).*

*The analysis of the received results as to the level of different economic-valuable features in cultivars and hybrids of rape made it possible to monitor the differences in the formation of the yield in various genotypes. In the research, when the adaptive ability was estimated, the principle of studying simple quantitative features, which are component features of early ripeness and yielding capacity, was used. To estimate the parameters of adaptive ability and stability, the following indicators were used: variation coefficient ( $V$ ), homoe static ability (HOM), features of relative stability ( $St^2$ ) and coefficient of agronomic stability ( $As$ ).*

*A degree of genotype stability, which can be estimated by the indicator "relative genotype stability"  $St^2$ , is valuable for breeding. In our research, the most stable cultivars by the features appeared to Donhon (0.998) and Chornyi veleten (0.97). Wide homoe static ability is typical for cultivars Chornyi veleten (2136) and Donhon (1999), which points to a higher adaptive ability and stability of such cultivars. In fact, all genotypes with a low coefficient of agronomic stability had a low level of the indicators of homoe static ability and relative stability as to the plant height.*

*As a result of the complex estimation of the productivity of cultivars by the parameters of adaptive ability and stability, promising populations of cultivar Gelio were with high indicators by simple quantitative features of productivity and static adaptive characters and stability (HOM=39, 144, 308;  $St^2$ =0.964; 0.958; 0.992;  $As$ = 80.49; 79.69; 90.94) and a low level of variation features ( $V$ =19.78; 20.41; 9.06).*

**Key words:** winter rape, adaptive ability, stability, homoe static ability, macro feature, simple quantitative feature, coefficient of agronomic stability, relative stability of a feature.

*Рецензенти:*

*Карпук Л.М. – д-р с.-г. наук*

*Кубрак С.М. – канд. с.-г. наук*

*Стаття надійшла до редакції 20.09.2018*