УДК 635.652:631.527

ГЕНОТИПНІ ВІДМІННОСТІ СОРТІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ПАРАМЕТРАМИ ПЛАСТИЧНОСТІ ТА СТАБІЛЬНОСТІ

***О.В. МАЗУР**, канд. с.-г. наук, доцент*
***О.В. МАЗУР,** асистент*
Вінницький національний аграрний університет

Зроблено ранжування сортів квасолі звичайної за коефіцієнтом екологічної пластичності та варіанси стабільності відповідно до їх реакції на мінливі умови навколишнього середовища.

Сорти розподілено за рівнем екологічної пластичності і стабільності відповідно до їх мінливості на покращення умов досліджень. Проведене ранжування за коефіцієнтом пластичності і варіансою стабільності сприяло виділенню найбільш адаптованих сортів за урожайністю та стійкістю до хвороб. За коефіцієнтом пластичності кращими за урожайністю виділилися сорти – UD0302746, UD0302642, UD0300565, UD0300658, які забезпечили коефіцієнт регресії (bi) ≥1 і забезпечили найвищий рівень урожайності серед виділених сортів. За стійкістю до ураження аскохітозом виділилися сорти UD0300658 – 85,9%, UD0300856 – 86,8%, UD0300565 – 85,4% та коефіцієнтом екологічної пластичності більше 1.

***Ключові слова**: пластичність, стабільність, адаптивність, коефіцієнт регресії, коефіцієнт варіації.*

Табл. 6. Літ. 9.

Вступ. 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 [1, 2].

Аналіз останніх досліджень публікацій. У селекції є важливим поряд з проведенням оцінки рівня генетичного потенціалу урожаю, встановити, як реагує генотип у конкретних екологічних умовах, тобто знати характер його реакції на мінливі умови середовища. Пластичність і стабільність вказують на те, як реагує генотип на зміну умов середовища, тобто характеризують властивості сорту у реалізації рівня прояву ознак [1, 3].

Високоадаптивні сорти здатні забезпечувати досить високі врожаї за сприятливих умов та незначною мірою зменшувати врожай і його якість у несприятливих, що особливо важливо в умовах глобальних змін клімату. Тому під час створення сортів, адаптованих до різних екологічних умов, селекційний

матеріал потрібно оцінювати не лише за велечиною потенційної врожайності, а й за параметрами адаптивності [4].

Метою досліджень було проведення оцінки параметрів екологічної пластичності та стабільності (адаптивності) сортів квасолі звичайної за елементами структури врожаю, урожайністю та ураженням аскохітозом в умовах Вінниччини.

Методика наукових досліджень. Дослідження проводилися на дослідних ділянках кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур ВНАУ. Роки досліджень за гідротермічним режимом контрастно відрізнялися, що дало можливість провести порівняльну оцінку сортів за параметрами адаптивності. Параметри екологічної адаптивності найбільш часто розраховують за методиками Eberharta S.A., Russella W.A. В цій методиці коефіцієнт регресії показує, як реагує генотип на зміну умов середовища і стабільність прояву ознак у конретних параметрах умов середовища [5]. Оцінку варіювання господарсько-цінних ознак здійснювали за коефіцієнтом варіації (V, %) [6].

Визначення гомеостатичності та коефіцієнта агрономічної стабільності (As) розраховували за методикою [7].

Виклад основного матеріалу. Оцінювання параметрів екологічної пластичності і стабільності сортів квасолі звичайної за кількістю насінин в бобі показано в табл. 1. Після дисперсійного аналізу даних і встановлення істотної взаємодії генотип-середовище для досліджуваних сортів (табл.2) проводили оцінку коефіцієнта регресії і варіанси стабільності кожного сорту. За методикою Еберхарта-Рассела сума квадратів взаємодії кожного сорту з умовами середовища ділиться на дві частини: лінійний компонент регресії (b_i) середнім квадратичним відхиленням від лінії регресії (Si^2). Варіанса стабільності ознаки (Si^2) показує наскільки надійно сорт відповідає тій пластичності за оцінкою по коефіцієнту регресії b_i. Встановлено, що підвищення стабільності урожайності сорту супроводжується зменшенням його пластичності Si^2 [1, 8].

Коефіцієнт регресії, який характеризує пластичність сорту, вказує на його реакцію за покращення або погіршення умов вирощування. Виробництву потрібні сорти, які були б пластичними до умов вирощування і добре реагували на покращення умов вирощування, водночас вони повинні бути стабільними і забезпечувати мінімальну різницю прояву ознаки за сприятливим і несприятливим роками вирощування гідротермічним режимом. Кращими за реакцією на покращення умов вирощування виявилися сорти квасолі – UD0300232, UD0302256, UD0302642, UD0302746, UD0303533, у яких коефіцієнт регресії (b_i) >1. Проте, варіанса стабільності у вказаних сортів виявилася > 0. Сорти квасолі – UD0300565, UD0300658, UD0300856,

Таблиця 1

Сорти квасолі звичайної з різною кількістю насінин в бобі та параметри екологічної пластичності і стабільності

№ національного каталогу	Кількість насінин в бобі, шт.				Коефіцієнт			Варіанса стабільності (Si^2)	Hom-гомеостатичність
	2014	2015	2016	Середнє	екологічної пластичності (bi)	варіації (V), %	агрономічної стабільності (As), %		
UD0300232	3,5	2,0	3,6	3,0	1,65	29,5	70,45	3,97	0,1
UD0300565	3,8	3,4	4,0	3,7	0,59	8,18	91,81	0,44	0,45
UD0300658	3,2	3,0	3,5	3,2	0,47	7,78	92,21	0,25	0,41
UD0300856	3,7	3,4	3,9	3,7	0,49	6,86	93,13	0,29	0,53
UD0301899 (*st.*)	3,6	3,2	3,8	3,5	0,59	8,65	91,35	0,44	0,4
UD0302256	3,9	3,0	4,2	3,7	1,19	16,87	83,12	1,89	0,21
UD0302642	4,0	3,4	5,0	4,1	1,49	19,55	80,44	2,56	0,21
UD0302683	3,9	3,2	4,2	3,8	0,99	13,62	86,37	1,26	0,28
UD0302746	4,2	3,5	5,0	4,2	1,42	17,73	82,27	2,38	0,24
UD0303533	4,1	3,2	4,3	3,9	1,11	15,15	84,84	1,68	0,26
$HIP_{0.05}$	*0,29*	*0,23*	*0,24*		Чинник			*$F_ф$*	*F_m*
Середнє, xj	*3,79*	*3,13*	*4,15*	*3,69*	Умови року			*235,3*	*3,1*
Індекс умов, lj	*0,1*	*-0,56*	*0,46*		Сорт			*77,76*	*2,1*
					Сорт × рік			*9,4*	*1,43*

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

UD0301899, UD0302683 виявилися низькопластичними, коефіцієнт регресії bi<1.

Тобто вони мало реагували на покращення і погіршення за гідротермічним режимом умов вирощування забезпечуючи сталий показник. Слабка мінливість була характерна для сортів – UD0300565, UD0300658, UD0300856, UD0301899 у яких коефіцієнт варіації (V) <10%. Всі інші сорти характеризувалися середньою мінливістю, коефіцієнт варіації від 11 до 20 %. Коефіцієнт агрономічної стабільності для всіх представлених сортів виявився високим As>70%. За стійкістю до раптових змін навколишнього середовища (Hom) кращими виявилися сорти – UD0300856, UD0300565. Найвищу кількість зерен в бобі забезпечили сорти – UD0302642, UD0302746 більше 4 шт. В послідуючому нами було проведено оцінку урожайності сортів квасолі за рівнем урожайності (табл.3). Урожайність є складною ознакою, яка визначається великою кількістю генів, а тому важливим завданням є виділення кращих сортів квасолі не лише за величиною урожайності, а й за параметрами адаптивності.

Таблиця 2

Дисперсійний аналіз двофакторного досліду за кількістю насінин в бобі

Дисперсія	Сума квадратів	Число степенів свободи	Середній квадрат	Критерій F 0,05	
				Фактичний	Теоретичний
Загальна	44,0	119			
Повторення	0,11	3			
Сорт А	21,5	9	2,39	77,76	2,1
Рік В	14,5	2	7,24	*235,3*	3,1
Взаємодія АВ	5,2	18	0,29	*9,4*	1,43
Випадкові відхилення	2,7	87			

Найменша істотна різниця:

Фактор А = $sd = \sqrt{\frac{2s^2}{n*b}}$ = (Hip$_{0,05}$= t05· Sd= 1,99·0,071=0,14 шт.);

Фактор В = $sd = \sqrt{\frac{2s^2}{n*a}}$ (Hip$_{0,05}$= t05· Sd= 1,99·0,039=0,64 шт);

Фактор АВ = $sd = \sqrt{\frac{2s^2}{a*b}}$ (Hip$_{0,05}$= t05· Sd= 1,99·0,045=0,089 шт.).

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

За коефіцієнтом пластичності кращими виділилися сорти – UD0302746, UD0302642, UD0300565, UD0300658, які забезпечили коефіцієнт регресії (bi) ≥1 і забезпечили найвищий рівень урожайності серед виділених сортів.

Таблиця 3

Урожайність сортів квасолі звичайної та параметри екологічної пластичності і стабільності

№ національного каталогу	Урожайність, т/га				Коефіцієнт			Варіанса стабільності (Si^2)	Hom-гомеостатичність
	2014	2015	2016	Середнє	екологічної пластичності (bi)	варіації (V), %	агрономічної стабільності (As), %		
UD0300232	3,3	2,3	3,6	3,1	1,1	22,2	77,8	2,3	0,1
UD0300565	4,4	3,4	4,7	4,1	1,0	16,3	83,7	2,3	0,3
UD0300658	4,1	3,2	4,4	3,9	1,0	16,0	83,9	1,9	0,2
UD0300856	3,9	3,1	4,3	3,8	0,9	16,2	83,8	1,8	0,2
UD0301899 (*st.*)	3,2	2,7	3,5	3,1	0,6	12,9	87,1	0,8	0,2
UD0302256	4,1	3,3	4,4	3,9	0,9	14,5	85,5	1,6	0,3
UD0302642	4,4	3,3	4,6	4,1	1,1	17,1	82,9	2,5	0,2
UD0302683	4,0	3,0	4,3	3,8	1,0	18,1	81,9	2,3	0,2
UD0302746	5,0	3,8	5,2	4,7	1,2	16,2	83,8	2,9	0,3
UD0303533	3,6	2,8	3,8	3,4	0,8	15,6	84,4	1,4	0,2
HIP$_{0.05}$	*0,03*	*0,02*	*0,04*		Чинник			*$F_ф$*	*F_m*
Середнє, xj	*4,0*	*3,1*	*4,3*		Умови року			*1073,2*	*3,1*
Індекс умов, lj	*0,2*	*-0,7*	*0,49*		Сорт			*285,2*	*2,1*
					Сорт × рік			*4,25*	*1,43*

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Дисперсійний аналіз даних і встановлення істотної взаємодії генотип-середовище для досліджуваних сортів за урожайністю показано у (табл.4)

Таблиця 4

Дисперсійний аналіз двофакторного досліду за урожайністю

Дисперсія	Сума квадратів	Число степенів свободи	Середній квадрат	Критерій F 0,05	
				Фактичний	Теоретичний
Загальна	58,9	119			
Повторення	0,02	3			
Сорт А	31,0	9	3,4	*285,2*	2,1
Рік В	25,9	2	12,9	*1073,2*	3,1
Взаємодія АВ	0,9	18	0,05	*4,3*	1,4
Випадкові відхилення	1,1	87	0,01		

Найменша істотна різниця:

Фактор А = $sd = \sqrt{\frac{2s^2}{n*b}}$ = ($Hip_{0,05}$= t05· Sd= 1,99·0,32=0,65 %);

Фактор В = $sd = \sqrt{\frac{2s^2}{n*a}}$ ($Hip_{0,05}$= t05· Sd= 1,99·0,18=0,36 %);

Фактор АВ = $sd = \sqrt{\frac{2s^2}{a*b}}$ ($Hip_{0,05}$= t05· Sd= 1,99·0,21=0,41%).

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Варіанса стабільності (Si^2) серед представлених високопластичних сортів була вище одиниці. За коефіцієнтом варіації сорти характеризувалися середньою мінливістю, коефіцієнт варіації від 11 до 20 %.

Високою врожайністю – 3,9 т/га та коефіцієнтом пластичності менше одиниці характеризувався сорт UD0302256, а також сорт UD0300856 – 3,8 т/га. Тобто вказані сорти забезпечували сталий рівень урожайності незважаючи на погіршення умов вирощування за гідротермічним режимом, хоча значно не реагують на покращення умов вирощування. За коефіцієнтом агрономічної стабільності вказані сорти належать до стабільних.

Значної шкоди за несприятливих умов вирощування завдає квасолі звичайній аскохітоз. Сильний розвиток аскохітозом спостерігається при випаданні рясних опадів і при 20-25 °С [9].

У результаті проведених досліджень встановлено, що ураження аскохітозом рослин сортів квасолі звичайної більше проявлялося в умовах 2014 року (Табл.5).

Так стійкість сортів квасолі в умовах 2014 року змінювалася від 60,2 до 76,6%. Найвища стійкість у сортів спостерігалася в умовах 2015 року і варіювала в межах від 78,7 до 95,2%. Проміжне положення за ураженням аскохітозом спостерігалося в умовах 2016 року від 71 до 86,1%.

Таблиця 5

Стійкість сортів квасолі звичайної до аскохітозу та параметри екологічної пластичності і стабільності

№ національного каталогу	Кількість насінин в бобі, шт.				Коефіцієнт			Варіанса стабільності (Si^2)	Hom-гомеостатичність
	2014	2015	2016	Середнє	екологічної пластичності (bi)	варіації (V), %	агрономічної стабільності (As), %		
UD0300232	74,3	90,5	85,4	83,4	0,9	9,9	90,1	225,7	8,4
UD0300565	75,5	92,3	88,5	85,4	0,9	10,3	89,7	233,7	8,3
UD0300658	76,6	94,3	86,7	85,9	1,0	10,3	89,7	286,8	8,3
UD0300856	76,4	95,2	86,8	86,1	1,1	10,9	89,1	326,9	7,9
UD0301899 (*st.*)	74,6	95,0	84,5	84,7	1,2	12,0	87,9	402,4	7,0
UD0302256	66,7	81,2	72,2	73,3	0,8	9,9	90,0	219,4	7,4
UD0302642	65,5	82,3	73,1	73,6	0,9	11,4	88,6	279,2	6,4
UD0302683	68,7	85,1	75,5	76,4	0,9	10,8	89,2	273,4	7,1
UD0302746	63,4	80,9	72,3	72,2	1,0	12,1	87,9	291,5	6,0
UD0303533	60,2	78,7	74,2	71,0	1,1	13,6	86,4	285,3	5,2
$HIP_{0.05}$	*1,75*	*0,63*	*0,85*		Чинник			*$F_ф$*	*F_m*
Середнє, xj	*70,2*	*87,6*	*79,9*	*79,2*	Умови року			*3389,5*	*3,1*
Індекс умов, lj	*-9,0*	*8,3*	*0,7*		Сорт			*1034,5*	*2,1*
					Сорт × рік			*15,5*	*1,43*

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Більша величина коефіцієнта екологічної пластичності вказує на вищу норму реакції сорту на зміну умов вирощування.

Таблиця 6

Дисперсійний аналіз двофакторного досліду за стійкістю до ураження аскохітозом

Дисперсія	Сума квадратів	Число степенів свободи	Середній квадрат	Критерій F 0,05	
				Фактичний	Теоретичний
Загальна	10705,6	119			
Повторення	1,22	3			
Сорт А	6056,8	9	672,9	1034,6	2,1
Рік В	4409,8	2	2204,9	3389,5	3,1
Взаємодія АВ	181,3	18	10,1	15,5	1,43
Випадкові відхилення	56,6	87	0,65		

Найменша істотна різниця:

Фактор А = $sd = \sqrt{\frac{2s^2}{n*b}}$ = ($Hip_{0,05}$= t05· Sd= 1,99·0,32=0,65 %);

Фактор В = $sd = \sqrt{\frac{2s^2}{n*a}}$ ($Hip_{0,05}$= t05· Sd= 1,99·0,18=0,36 %);

Фактор АВ = $sd = \sqrt{\frac{2s^2}{a*b}}$ ($Hip_{0,05}$= t05· Sd= 1,99·0,21=0,41%).

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

У більшості випадків b_i має позитивне значення, але може набувати знаку мінус при впливі окремих абіотичних чи біотичних факторів: вилягання посівів, ураження хворобами і шкідниками тощо [1, 8].

За стійкістю до ураження аскохітозом виділилися сорти UD0300658 – 85,9%, UD0300856 – 86,8%, UD0300565 – 85,4% та параметрами екологічної пластичності і стабільності у перших двох сортів коефіцієнт пластичності був більше 1, а у UD0300565 менше одиниці. Сорти UD0300232, UD0300565 характеризувалися високою стійкістю до ураження аскохітозом – 83,4 та 85,4 %, а коефіцієнт екологічної пластичності у яких був менше 1. Тобто, вказані сорти забезпечували високу стійкість до ураження аскохітозом незалежно від гідротермічних умов протягом періоду досліджень. За мінливістю ураження аскохітозом представлені сорти належать до середньої мінливості, коефіцієнт варіації (V,%) становив від 10 до 20%. Варіанса стабільності у цих сортів виявилася високою і змінювалася від 219,4 до 402,4. Тобто, різниця за стійкістю до ураження аскохітозом у сприятливий і несприятливий для розповсюдження хворобою рік значно змінювалася залежно від гідротермічного режиму. Кращими за показниками гомеостатичності виявилися сорти – UD0300232, UD0300565 і UD0300658 на рівні 8,3-8,4.

Висновки і перспективи подальших досліджень. За коефіцієнтом пластичності кращими за урожайністю виділилися сорти – UD0302746, UD0302642, UD0300565, UD0300658, які забезпечили коефіцієнт регресії (b_i) ≥1 і забезпечили найвищий рівень урожайності серед виділених сортів.

Варіанса стабільності (Si^2) серед представлених високопластичних сортів була вище одиниці. За коефіцієнтом варіації сорти характеризувалися середньою мінливістю, коефіцієнт варіації від 11 до 20 %. Високою врожайністю – 3,9 т/га та коефіцієнтом пластичності менше одиниці характеризувався сорт UD0302256, а також сорт UD0300856 – 3,8 т/га.

За стійкістю до ураження аскохітозом виділилися сорти UD0300658 – 85,9%, UD0300856 – 86,8%, UD0300565 – 85,4% та коефіцієнтом пластичності більше 1, Сорти квасолі звичайної UD0300232, UD0300565 характеризувалися високою стійкістю до ураження аскохітозом – 83,4 та 85,4 %, а коефіцієнт екологічної пластичності у них був менше 1.

АННОТАЦИЯ

ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ СОРТОВ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ ПО ПАРАМЕТРАМ ПЛАСТИЧНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ

Сделано ранжирование сортов фасоли обыкновенной по коэффициенту экологической пластичности и вариансы стабильности в соответствии с их реакций на изменчивость условий окружающей среды.

Сорта распределены по уровню экологической пластичности и стабильности в соответствии с их изменчивостью на улучшение условий исследований. Проведенное ранжирование по коэффициенту пластичности и варианси стабильности способствовало выделению наиболее адаптированных сортов по урожайности и устойчивости к болезням. По коэффициенту пластичности лучшей урожайностью выделились сорта – UD0302746, UD0302642, UD0300565, UD0300658, которые обеспечили коэффициент регрессии (bi) ≥1 и обеспечили высокий уровень урожайности среди выделенных сортов. По устойчивости к поражению аскохитозом выделились сорта фасоли UD0300658 - 85,9%, UD0300856 - 86,8%, UD0300565 - 85,4% и коэффициентом пластичности больше 1.

Ключевые слова: пластичность, стабильность, адаптивность, коэффициент регрессии, коэффициент вариации.

Табл. 6. Лит. 9.

ANNOTATION

GENOTYPICAL DIFFERENCES OF COMMON BEANS VARIETIES BY PLASTIC AND STABILITY PARAMETERS

Made the ranking of varieties of common bean according to the coefficient of ecological plasticity and stability varansi according to their response to changing environmental conditions is done.

Grades are distributed according to the level of ecological plasticity and stability according to their variability to improve the conditions of research. The ranking of the coefficient of plasticity and varancau stability contributed to the selection of the most adapted varieties with yield and disease resistance. According to the coefficient of plasticity, the best varieties were UD0302746, UD0302642, UD0300565, UD0300658, which provided a regression coefficient (bi) of ≥1 and ensured the highest yield among selected varieties. The resistance to lesions by ascocytosis distinguished UD0300658 varieties - 85.9%, UD0300856 - 86.8%, UD0300565 - 85.4%, and the coefficient of environmental plasticity greater than 1.

Keywords: plasticity, stability, adaptability, coefficient of regression, coefficient of variation.

Tabl. 6. Lit. 9.

Список використаної літератури

1. Марухняк А. Я., Дацько А. О., Марухняк Г. І. Адаптивність і стабільність сортозразків вівса за показниками якості зерна. *Селекція і насінництво.* 2010. Вип. 98. С. 106-107.

2. Телекало Н.В. Вплив екологічних факторів на ріст та розвиток інтенсивних сортів гороху посівного. Сільське господарство та лісівництво. 2017. №5. С. 241-247.

3. Генетика макропризнаков и селекционно-ориентированные генетические анализы в селекции растений: учеб. пособие / [Литун П. П., Коломацкая В. П., Белкин А. А., Садовой А. А.]. Харьков : ИР им. В.Я. Юрьева, 2004. 134 с.

4. Литун П.П., Коломацкая В.П., Белкин А.А. Генетика макропризнаков и селекционно-ориентированные генетические анализы в селекции растений.: Магда LTD, 2004. 134 с.

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

6. Гужов Ю. А. Модификационная изменчивость количественных признаков у самоопылённых линий и гибридов кукурузы. *Доклады ВАСХНИЛ*., 1987. № 7. С. 3-5.

7. Хангильдин В. В., Литвиненко Н. А. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы: *научн.-техн. бюл. ВСГИ.* 1981. Вып. 39. С. 8-14.

8. Пакудин В. З., Лопатина Л. М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур. Сельскохозяйственная биология. 1984. №4. С. 109-112.

9. Аскохітоз (зернобобові культури). URL: https://supera gronom. Com /hvoroby-gryb/65-askohitoz-zernobobovi-kulturi.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Marukhniak A. Ya., Datsko A. O., Marukhniak H. I. Adaptyvnist i stabilnist sortozrazkiv vivsa za pokaznykamy yakosti zerna [Adaptability and stability of oat varieties according to quality indicators of grain]. Selektsiia i nasinnytstvo – *Selection and seed production*. 2010. Vyp. 98. P. 106.

2.Telekalo N.V. Vplyv ekologichnyx faktoriv na rist ta rozvytok intensyvnyx sortiv goroxu posivnogo [Influence of ecological factors on the growth and development of intensive varieties of pea seedlings]. Silske gospodarstvo ta lisivnycztvo – Agriculture and forestry. 2017. № 5. P. 241-247.

3. Henetyka makropryznakov y selektsyonno-oryentyrovannыe henetycheskye analyzы v selektsyy rastenyi: ucheb. posobye [Genetics of macro-specimens and selection-oriented genetic analyzes in plant breeding: manual]. / [Lytun P. P., Kolomatskaia V. P., Belkyn A. A., Sadovoi A. A.]. Kharkov : YR ym. V.Ya. Yureva, 2004. 134 p.

4. Lytun P.P., Kolomatskaia V.P., Belkyn A.A. Henetyka makropryznakov y selektsyonno-oryentyrovannыe henetycheskye analyzы v selektsyy rastenyi [Genetics of macro-specimens and selection-oriented genetic analyzes in plant breeding]. Kharkov : Mahda LTD, 2004. 134 p.

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

6. Huzhov Yu. A. Modyfykatsyonnaia yzmenchyvost kolychestvennыkh pryznakov u samoopylënnыkh lynyi y hybrydov kukuruzы [Modifying variability of quantitative characteristics in self-pollinated corn lines and hybrids]. Dokladы VASKhNYL – Reports VASKHNIL. 1987. № 7. P. 3-5.

7. Khanhyldyn V. V., Lytvynenko N. A. Homeostatychnost y adaptyvnost sortov ozymoi pshenytsы: [Homeostasis and adaptability of winter wheat varieties]. Nauchn.-tekhn. biul. VSHY – Scientific and technical bullet VSGI Odessa, 1981. Vыp. 39. P. 8-14.

8. Pakudyn V. Z., Lopatyna L. M. Otsenka эkolohycheskoi plastychnosty y stabylnosty sortov selskokhoziaistvennыkh kultur. [Assessment of ecological plasticity and stability of varieties of agricultural crops]. Selskokhoziaistvennaia byolohyia – Agricultural Biology. 1984. №4. P. 109-112.

9. Askokhitoz (zernobobovi kultury) [Ascocytosis (legumes)]. URL: https://superagronom.com/hvoroby-gryb/65-askohitoz-zernobobovi-kulturi.

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).

Мазур Олена Василівна – асистент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3)

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

Мазур Елена Васильевна – асистент кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3)

Mazur Aleksandr Vasylovych – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of plant production, selection and bioenergetic cultures of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Solyanskaya St., e-mail: vd@vsau.vin.ua)

Mazur Olena Vasylivna – assistant of the department of plant growing, breeding and bioenergetic cultures of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Solnyschaya st.)