

УДК 633.13:631.52

**А. Я. МАРУХНЯК, А. О. ДАЦЬКО**, кандидати сільськогосподарських наук

**Ю. А. ЛІСОВА**, молодший науковий співробітник

**Г. І. МАРУХНЯК**, науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомитівського р-ну

Львівської обл., 81115, e-mail: anmarukhnyak@gmail.com

## **ПЛАСТИЧНІСТЬ І СТАБІЛЬНІСТЬ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ ГОЛОЗЕРНИХ ЗРАЗКІВ ВІВСА**

*Наведено результати визначення адаптивних особливостей голозерних зразків вівса за кількісними ознаками продуктивності. Встановлено сортозразки з високою та середньою пластичністю, стабільним її проявом за масою зерна у волоті, масою рослини, кількістю зерен у волоті, продуктивною куцистістю.*

**Ключові слова:** голозерний овес, пластичність, стабільність, кількісні ознаки, сортозразки.

**Вступ.** Селекція на екологічну пластичність набуває особливого значення у вирішенні питань адаптації рослинництва до змін клімату. Цей напрям гарантує отримання стабільних і високих урожаїв за різних умов вегетації. Екологічною пластичністю вважають середню реакцію сорту на зміну умов середовища, а стабільність – це відхилення емпіричних даних у кожному середовищі від середньої реакції [17].

За даними В. З. Пакудіна і Л. М. Лопатіної [17], коефіцієнт регресії ( $b_i$ ) характеризує середню реакцію сорту на зміну умов середовища, показує його пластичність і дає можливість прогнозувати зміну досліджуваної ознаки в рамках конкретних умов. Варіанса стабільності ознаки ( $S_i^2$ ) показує, наскільки надійно сорт відповідає цій пластичності, яку оцінив коефіцієнт регресії.

При порівнянні показників пластичності досліджуваних сортів генотипи з коефіцієнтом  $b > 1$  належать до високопластичних (щодо середньої групової), за  $1 > b = 0$  – до відносно низькопластичних. Якщо показник пластичності сорту достовірно не відрізняється від одиниці, то сорт за реакцією на зміну умов середовища не відрізняється від середньої групової [2].

© Марухняк А. Я., Дацько А. О.,

Лісова Ю. А., Марухняк Г. І., 2017

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2017. Вип. 61.

Визначення показників екологічної адаптивності за продуктивністю та кількісними ознаками, які характеризують врожайність та якість зерна, широко використовують для різних культур: пшениці озимої [3, 11, 16, 18, 25], ячменю ярого [21, 23, 24], вівса [1, 11, 12, 16], бобових [6, 20, 21, 26], цукрових буряків [9]. Оцінка екологічної пластичності та стабільності сортів сільськогосподарських культур дає можливість різнобічно охарактеризувати їх щодо потенціальної продуктивності, технологічної якості та стійкості до дії стресових факторів [19]. Вказані величини за своєю суттю є взаємодоповнюючими показниками, і високостабільні гібриди на зміну зовнішніх умов відповідають більш прогнозовану реакцією [8]. На підставі цього твердження впливає, що адаптивність належить до реакції на передбачувані впливи зовнішнього середовища, а стабільність – навпаки [29]. При вивченні взаємодії генотип  $\times$  середовище ( $G \times E$ ) у різних культур найбільш широко використовують порівняльний метод [28, 31, 32].

Метою наших досліджень було визначити показники екологічної пластичності і стабільності зразків голозерного вівса за кількісними ознаками продуктивності та встановити високо- і середньопластичні зразки з стабільним її проявом за проаналізованими ознаками.

**Матеріали і методи.** Для оцінки екологічної пластичності та стабільності зразків голозерного вівса за кількісними ознаками використовували відповідні методики [27, 32]. У визначенні адаптивних особливостей голозерних генотипів вівса було використано 31 сортозразок різного еколого-географічного походження, який надійшов з Національного центру генетичних ресурсів рослин України, і 7 голозерних селекційних ліній, які створені в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Експериментальну частину досліджень проводили у 2011–2014 рр. на полях лабораторії селекції зернових та кормових культур в умовах селекційно-насінницької сівозміни Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Попередник – озимі зернові, агротехніка – загальноприйнята для вирощування вівса в зоні надмірного зволоження, фон –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Облікова площа ділянок – 5 м<sup>2</sup>, повторність – 6-кратна. Стандартні сорти пливчастого типу Чернігівський 27, голозерного – Скарб України і Авгол розміщували через 10 номерів. Сівбу проводили селекційною сівалкою СКС-6-10 з центральним апаратом висіву, збирання – комбайном «Сампо-130».

Обліки та спостереження проводили згідно з відповідними методиками державного сортовипробування [13, 14].

Статистичну обробку експериментальних даних проводили за допомогою програм Microsoft Excel, "Statistica 6.0". Одержані дані обробляли методом дисперсійного та кореляційного аналізу за Б. А. Доспеховим (1985) і О. М. Царенком та ін. (2000) [4, 7].

**Результати та обговорення.** У дослідженнях з голозерними зразками вівса визначали пластичність і стабільність за окремими кількісними ознаками продуктивності та біометричними показниками. Визначення пластичності та стабільності за ознакою маса зерна у волоті ( $M_1$ ) показало значну кількість зразків з високою пластичністю за цією ознакою, тобто коефіцієнт регресії перевищував 1.

Найсприятливіші умови для розвитку ознаки маса зерна у волоті склалися у 2011 р., коли індекс умов становив 0,19 т/га, а наступний рік виявився несприятливим – індекс умов -0,23 т/га (табл. 1). Відповідно у ці роки спостерігали протилежні за значенням показники середньої врожайності голозерних зразків (2011 р. – 1,69 і 2012 р. – 1,27 т/га).

### 1. Показники адаптивності високопластичних зразків голозерного вівса за ознакою маса зерна у волоті

Зразок	Маса зерна у волоті ( $M_1$ ), г				Коефіцієнт регресії ( $b_i$ )	Варіанса стабільності ( $Si^2$ )
	2011	2012	2013	середня за три роки		
1	2	3	4	5	6	7
Авгол	2,00	1,26	1,82	1,69	1,14	0,05
Скарб України	2,13	1,13	1,68	1,65	1,11	0,15
АС Lotta	1,90	1,43	1,60	1,64	1,10	0,01
АС Belmont	1,93	1,59	1,74	1,75	1,16	0,01
Белорусский голозерный	1,63	1,17	2,13	1,64	1,10	0,31
АС Ernie	2,15	1,54	1,83	1,84	1,23	0,01
АС Fregeaur	1,68	1,41	1,62	1,58	1,04	0,01
Boudrais	2,11	1,73	1,79	1,88	1,25	0,03
АС Hill	1,81	1,41	1,53	1,58	1,05	0,01
АС Gwen	2,04	1,63	1,67	1,78	1,18	0,03
Сибирский голозерный	1,76	1,57	1,53	1,62	1,07	0,05
Вятский	2,04	1,41	1,97	1,81	1,21	0,03

Гоша	2,58	1,84	2,17	2,20	1,47	0,02
1	2	3	4	5	6	7
Чернігівський 27 / AC Lotta	2,47	1,87	2,04	2,13	1,42	0,03
Чернігівський 27 / AC Lotta	1,85	1,53	1,62	1,66	1,11	0,02
Инермис 1036	1,64	1,46	1,68	1,59	1,05	0,04
AC Belmont / Крепыш	1,90	1,53	1,71	1,71	1,14	0,01
Крепыш / Ант	1,87	1,71	1,59	1,72	1,14	0,09
AC Belmont / Крепыш	2,05	1,64	1,87	1,85	1,23	0,01
Вандроу́нік / AC Accinoboia	2,17	1,73	1,96	1,95	1,30	0,01
Гальз	1,78	1,49	1,69	1,65	1,10	0,01
Середнє	1,69	1,27	1,53	1,50		
Індекс умов	0,19	-0,23	0,04			
НІР <sub>05</sub>	0,21	0,17	0,25			

Найвищою екологічною пластичністю за ознакою маса зерна у волоті відзначилися сорти Гоша ( $b_i = 1,47$ ), Boudrais ( $b_i = 1,25$ ) та селекційні лінії Чернігівський 27 / AC Lotta ( $b_i = 1,42$ ), Вандроу́нік / AC Accinoboia ( $b_i = 1,30$ ). В загальному 18 досліджуваних зразків голозерного вівса показали високу пластичність за цією ознакою, і зокрема зареєстровані в Україні сорти Авгол ( $b_i = 1,14$ ) та Скарб України ( $b_i = 1,11$ ).

За результатами визначення пластичності та стабільності у зразків голозерного вівса за ознакою маса рослини виявлено високу пластичність у 18 зразків, з них 13 були високопластичними і за ознакою маса зерна у волоті. Вищі значення коефіцієнта регресії за масою рослини були у зразків Гоша ( $b_i = 1,52$ ), Вандроу́нік / AC Accinoboia ( $b_i = 1,35$ ), Чернігівський 27 / AC Lotta і AC Belmont / Крепыш ( $b_i = 1,32$ ) (табл. 2).

Встановлено, що стабільність прояву попередньої досліджуваної ознаки була значно вищою за масу рослини. Порівняно вища стабільність високої пластичності за ознакою маса рослини виявилася у сортів AC Lotta ( $S_i^2 = 0,09$ ), AC Belmont ( $S_i^2 = 0,14$ ), Гоша ( $S_i^2 = 0,42$ ) та лінії Чернігівський 27 / AC Lotta ( $S_i^2 = 0,43$ ).

## 2. Показники адаптивності високопластичних зразків голозерного вівса за ознакою маса рослини

Зразок	Маса рослини ( $M_2$ ), г				Коефіцієнт регресії ( $b_i$ )	Варіанса стабільності ( $S_i^2$ )
	2011	2012	2013	середня за три роки		
Авгол	8,13	5,06	8,86	6,17	1,09	1,44
Скарб України	8,66	4,39	8,66	7,35	1,09	2,87
АС Lotta	7,76	5,85	7,47	7,03	1,03	0,09
АС Belmont	8,62	6,42	8,88	7,97	1,17	0,14
Белорусский голозерный	7,07	4,71	9,98	7,25	1,08	6,68
Вандроуник	7,27	6,13	10,53	7,98	1,18	6,28
Левша	8,59	6,55	7,20	7,45	1,09	1,20
Сибирский голозерный	8,87	6,50	5,99	7,12	1,04	4,49
Вятский	10,27	8,21	9,38	9,29	1,36	1,10
Гоша	11,35	8,80	10,92	10,36	1,52	0,42
Чернігівський 27 / АС Lotta	10,37	7,28	9,18	8,94	1,32	0,43
Чернігівський 27 / АС Lotta	9,51	5,89	8,00	7,80	1,16	0,96
Инермис 1036	8,45	7,48	7,97	7,97	1,16	1,86
АС Belmont / Крепыш	9,89	8,59	8,79	9,09	1,32	2,93
АС Belmont / Крепыш	6,87	5,93	8,63	7,14	1,05	2,06
Вандроуник / АС Accinoboia	10,91	6,14	10,20	9,08	1,35	1,91
Крепыш / АС Belmont	7,03	5,83	9,24	7,37	1,08	3,00
Grafton	9,80	3,32	8,59	7,24	1,10	9,36
Середнє	7,38	5,41	7,40	6,73		
Індекс умов	0,65	-1,32	0,67			
HP <sub>05</sub>	0,97	1,26	1,35			

Висока та середня пластичність за ознакою кількість зерен була у 16 зразків. Порівняно вищою пластичністю відзначалися сорти Гоша ( $b_i = 1,38$ ), Вятский ( $b_i = 1,25$ ), АС Ernie ( $b_i = 1,21$ ) і лінія Чернігівський 27 / АС Lotta ( $b_i = 1,32$ ) (табл. 3).

### 3. Показники адаптивності високо- та середньопластичних зразків голозерного вівса за ознакою кількість зерен у волоті

Зразок	Кількість зерен у волоті (КЗ), шт.				Коефіцієнт регресії ( $b_i$ )	Варіанса стабільності ( $S_i^2$ )
	2011	2012	2013	середня за три роки		
Авгол	75,4	62,7	61,9	66,7	1,08	20,18
Скарб України	73,1	57,3	55,1	61,8	1,01	23,64
АС Belmont	77,8	63,0	53,9	64,9	1,06	101,50
Пушкинский	69,5	58,2	60,2	62,6	1,01	17,60
Белорусский голозерный	73,5	56,1	68,9	66,2	1,07	49,93
IZT 00422	72,8	63,1	65,7	67,2	1,09	41,69
АС Ernie	84,9	65,7	73,5	74,7	1,21	8,21
Boudrais	80,7	54,1	71,3	68,7	1,12	78,92
Сибирский голозерный	74,9	55,8	56,3	62,3	1,02	17,06
Вятский	81,5	72,6	79,1	77,7	1,25	112,75
Гоша	103,2	74,1	76,7	84,7	1,38	41,72
Чернігівський 27 / АС Lotta	107,9	53,9	76,4	79,4	1,32	511,48
АС Belmont / Крепыш	80,9	69,3	65,5	71,9	1,17	47,71
Крепыш / Ант	84,0	59,1	67,6	70,2	1,15	15,91
Вандроуник / АС Accinoboia	87,2	46,0	71,3	68,2	1,12	308,25
Крепыш / АС Belmont	76,8	69,4	72,5	72,9	1,18	91,65
Середнє	70,3	54,4	58,3	61,0		
Індекс умов	9,3	-6,6	-2,7			
НІР <sub>05</sub>	5,03	4,25	4,17			

Потрібно відзначити, що ознака кількість зерен у волоті характеризувалася нестабільністю незалежно від рівня пластичності. За варіансою стабільності менше 25,0 серед високо- та середньопластичних зразків за аналізованою ознакою виділялися АС Ernie ( $b_i = 1,21$ ,  $S_i^2 = 8,21$ ), Крепыш / Ант ( $b_i = 1,15$ ,  $S_i^2 = 15,91$ ), Сибирский голозерный ( $b_i = 1,02$ ,  $S_i^2 = 17,06$ ), Пушкинский ( $b_i = 1,01$ ,  $S_i^2 = 17,60$ ), Авгол ( $b_i = 1,08$ ,  $S_i^2 = 20,18$ ) і Скарб України ( $b_i = 1,01$ ,  $S_i^2 = 23,64$ ).

Важливою кількісною ознакою продуктивності голозерних зразків вівса є продуктивна кущистість. У наших дослідженнях середню та високу пластичність за цією ознакою мали 16 зразків.

Високу екологічну пластичність відзначено у АС Belmont / Крепыш ( $b_i = 1,47$ ), Гоша і Инермис 1036 ( $b_i = 1,26$ ), Вандроуник / АС Accinoboia ( $b_i = 1,22$ ) та Вятский ( $b_i = 1,16$ ). Стабільний прояв високої та середньої пластичності ознаки продуктивна кущистість продемонстрували: АС Belmont ( $b_i = 1,15$ ,  $S_i^2 = 0,04$ ), Caesar ( $b_i = 1,04$ ,  $S_i^2 = 0,01$ ), Вятский ( $b_i = 1,16$ ,  $S_i^2 = 0,00$ ), Гоша ( $b_i = 1,26$ ,  $S_i^2 = 0,02$ ), Чернігівський 27 / АС Lotta ( $b_i = 1,09$ ,  $S_i^2 = 0,02$ ) і Крепыш / АС Belmont ( $b_i = 1,04$ ,  $S_i^2 = 0,01$ ) (табл. 4).

#### 4. Показники адаптивності високо- та середньопластичних зразків голозерного вівса за ознакою продуктивна кущистість

Зразок	Продуктивна кущистість (ПК), шт.				Коефіцієнт регресії ( $b_i$ )	Варіанса стабільності ( $S_i^2$ )
	2011	2012	2013	середня за три роки		
Авгол	2,4	2,2	2,9	2,5	1,05	0,51
Скарб України	2,4	2,1	2,4	2,3	1,02	0,38
АС Belmont	2,7	2,4	2,8	2,6	1,15	0,04
Крепыш	2,8	1,9	2,6	2,4	1,08	0,07
Caesar	2,1	1,7	2,1	2,0	1,04	0,01
Левша	2,5	2,1	2,1	2,2	1,09	0,15
Вятский	2,6	2,0	2,4	2,3	1,16	0,00
Гоша	3,1	2,6	2,9	2,9	1,26	0,02
Чернігівський 27 / АС Lotta	2,6	2,3	2,5	2,5	1,09	0,02
Инермис 1036	2,2	2,1	2,0	2,1	1,26	0,21
АС Belmont / Крепыш	2,5	2,2	2,4	2,4	1,47	0,11
АС Belmont / Крепыш	2,3	2,2	2,7	2,4	1,05	0,09
Вандроуник / АС Accinoboia	2,9	2,6	2,9	2,5	1,22	0,05
Крепыш / АС Belmont	3,0	2,7	3,0	2,9	1,04	0,01
Grafton	2,5	2,0	2,8	2,4	1,07	0,12
Hendon	2,5	1,9	2,7	2,4	1,13	0,08
Середне	2,6	2,0	2,3	2,3		
Індекс умов	0,3	-0,3	0,0			
НІР <sub>05</sub>	0,30	0,28	0,35			

**Висновки.** У результаті аналізу адаптивних особливостей голозерних генотипів вівса за 4 ознаками продуктивності встановлено зразки, які характеризуються високою та середньою пластичністю і стабільним її проявом за окремими ознаками:

– маса зерна у волоті: AC Lotta, AC Belmont, AC Ernie, AC Fregeaur, AC Hill, Вандроу́нік / AC Accinoboia, Гальз і дві лінії AC Belmont / Крепыш;

– маса рослини: AC Lotta, AC Belmont, Гоша, Чернігівський 27 / AC Lotta;

– кількість зерен у волоті: AC Ernie, Крепыш, Сибирский голозерный, Пушкинский, Авгол, Скарб України;

– продуктивна кущистість: AC Belmont, Caesar, Вятский, Гоша, Чернігівський 27 / AC Lotta, Крепыш / AC Belmont.

Зразки голозерного вівса з високою та середньою пластичністю і стабільним її проявом за окремими компонентними ознаками продуктивності використовують у селекційному процесі на підвищення адаптивного потенціалу створюваних голозерних генотипів.

#### **Список використаної літератури**

1. Адаптивні особливості генотипів вівса за кількісними ознаками якості зерна / А. Я. Марухняк [та ін.] // Селекція і насінництво. – 2013. – Вип. 103. – С. 42–50.

2. Василюк П. М. Оцінка стабільності і пластичності показників продуктивності та якості нових сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України / П. М. Василюк // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2014. – № 1. – С. 15–18.

3. Володіна Г. Адаптивно цінні ознаки пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України / Г. Володіна, О. Черемха // Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. – 2008. – № 12 (1). – С. 286–290.

4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Экологическая адаптивность сортообразцов овса в условиях Запада Украины / А. Я. Марухняк [и др.] // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4. – С. 38–42.

6. Катюк А. И. Оценка адаптивных сортов сои разных агроэкоципов Предуралья / А. И. Катюк, В. В. Зубков // Известия



Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Т.16, № 5 (3). – С. 1140–1142.

7. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології : навч. посіб. / О. М. Царенко [та ін.]. – Суми : Університетська книга, 2000. – 203 с.

8. Корепанов В. И. Экологическая пластичность сортов льна-долгунца в условиях Среднего Предуралья / В. И. Корепанов, И. Ш. Фатыхов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 27–30.

9. Коровко І. І. Екологічна пластичність і стабільність нових гібридів цукрових буряків / І. І. Коровко // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2016. – № 3 (32). – С. 91–96.

10. Леонов О. Ю. Групування зразків пшениці м'якої за пластичністю та стабільністю прояву кількісних ознак / О. Ю. Леонов // Генетичні ресурси рослин. – 2013. – № 13. – С. 28–38.

11. Лісова Ю. А. Характеристика голозерних зразків вівса за врожайністю та адаптивністю зерна / Ю. А. Лісова, З. О. Царик, А. О. Дацько // Селекція і насінництво. – 2014. – Вип. 105. – С. 141–145.

12. Марухняк А. Я. Фенотипова стабільність та адаптивний потенціал генотипів вівса України / А. Я. Марухняк, А. О. Дацько, Ю. А. Лісова // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2015. – Вип. 58 (I). – С. 173–182.

13. Методика державного сортовипробування сортів на придатність до поширення в Україні : загальна частина // Охорона прав на сорти рослин : офіційний бюлетень. – 2003. – Вип. 1, ч. 3. – 106 с.

14. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур // Охорона прав на сорти рослин : офіційний бюлетень. – 2003. – Вип. 2, ч. 3. – 214 с.

15. Особливості реакції ярої твердої пшениці за умови вирощування та використання їх в селекції на адаптивність / В. С. Голік [та ін.] // Селекція і насінництво. – 2006. – Вип. 93. – С. 91–117.

16. Оценка в эколого-географическом эксперименте адаптивности генотипов яровой твердой пшеницы и дифференцирующей способности условий среды (годы, пункты) / П. Н. Мальчиков [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 2 (18). – С. 120–126.

17. Пакудин В. З. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур / В. З. Пакудин,

Л. М. Лопатина // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – № 4. – С. 109–112.

18. Пластичність і стабільність селекційних форм ярової м'якої пшениці по числу падіння / В. М. Беб'якин [и др.] // Агро XXI. – 2013. – № 7/9. – С. 8–10.

19. Потанин В. Г. Новый подход к оценке экологической пластичности сортов растений / В. Г. Потанин, А. Ф. Алейников, П. И. Степочкин // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18, № 3. – С. 548–552.

20. Присяжнюк О. І. Оцінка адаптивних особливостей нових сортів гороху / О. І. Присяжнюк, Л. В. Король // Новітні агротехнології. – 2014. – №. 1 (2). – С. 12–22.

21. Сокол Т. В. Екологічна пластичність та стабільність зразків генофонду гороху за стійкістю до хвороб та шкідників зерна / Т. В. Сокол, В. П. Петренко, Л. Н. Кобизева // Селекція і насінництво. – 2012. – Вип. 101. – С. 20–29.

22. Солонечний П. М. Гомеостатичність та селекційна цінність сучасних сортів ячменю ярого / П. М. Солонечний // Селекція і насінництво. – 2013. – Вип. 103. – С. 36–41.

23. Солонечний П. М. Оцінка адаптивної здатності та стабільності сортів ячменю ярого за продуктивністю / П. М. Солонечний // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 4. – С. 48–53.

24. Стабільність елементів продуктивності сортів ячменю ярого в екологічному випробуванні / П. М. Солонечний [та ін.] // Селекція і насінництво. – 2014. – Вип. 105. – С. 194–201.

25. Статистичні параметри адаптивності за урожайністю нових генотипів пшениці м'якої озимої / Л. А. Коломієць [та ін.] // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2009. – Т. 7, № 2. – С. 198–205.

26. Филатова И. А. Экологическая пластичность и стабильность сортов и сортообразцов гороха в условиях Каменной степи / И. А. Филатова, И. С. Браилова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 3 (19). – С. 41–45.

27. Eberhart S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel // Crop Sci. – 1966. – № 6. – P. 36–40.

28. Hussein M. A. SASG X ESTAB: A SAS program for computing genotype x environment stability statistics / M. A. Hussein, A. Bjornstad, A. H. Aastveit // Agron. J. – 2000. – V. 92. – P. 454–459.

29. Lins C. S. Concepts and methods of analyzing regional trial data for cultivar and location selection / C. S. Lins, M. R. Binns // *Plant Breeding Reviews*. – 1994. – V. 12. – P. 271–297.

30. Mohammadi R. Grain yield stability of spring safflower (*Carthamus tinctorius* L.) / R. Mohammadi, S. S. Pourdad, A. Amri // *Aust. J. Agric. Res.* – 2008. – V. 59. – P. 546–553.

31. Mohebodini M. Stability of performance in lentil (*Lens culinaris* Medic.) genotypes in Iran / M. Mohebodini, H. Dehghani, S. H. Sabagpour // *Euphytica*. – 2006. – V. 149. – P. 343–352.

32. Tai G. C. C. Genotypic stability analysis and its application to potato regional trials / G. C. C. Tai // *Crop Sci.* – 1971. – V. 11, № 2. – P. 184–190.

Отримано 26.04.2017