

***АДАПТИВНІСТЬ І СТАБІЛЬНІСТЬ СОРТОЗРАЗКІВ
ВІВСА ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА***

Марухняк А.Я., Дацько А.О., Марухняк Г.І.
Інститут землеробства і тваринництва західного регіону НААН

В статті проведено аналіз екологічної адаптивності та стабільності сортозразків вівса за урожайністю і показниками якості зерна під впливом змін навколишнього середовища. Сорти і селекційні лінії вівса диференційовано за рівнем екологічного потенціалу відповідно до їхньої реакції на умови вирощування у зоні проведення досліджень. Оцінка і розподіл за рангами величин пластичності і стабільності дозволили виділити екологічно адаптовані генотипи за масою 1000 зерен, натурною масою і плівчастістю зерна.

Екологічна адаптивність, стабільність, овес, якість, урожайність, сорт, селекційна лінія, коефіцієнт регресії, коефіцієнт варіації

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. Для високоефективної селекції на адаптивність і стабільність першорядне значення має визначення напряму і тісноти зв'язку важливих ознак якості зерна з параметрами пластичності у місцевих умовах, де будуть впроваджуватися створювані сорти.

В селекції дуже важливо поряд з оцінкою рівня урожаю, тобто генетично обумовленого середнього урожаю сорту в конкретних екологічних ситуаціях, знати характер реакції на умови середовища. Показники реакції генотипів на зміну умов середовища характеризують властивості сорту — його пластичність і стабільність в реалізації рівня розвитку ознак [1]. Основним завданням селекції зернових культур є підвищення адаптивного потенціалу у новостворених сортів за умов

збереження досягнутого рівня врожайного потенціалу [2, 3].

Параметри екологічної адаптивності найбільш часто розраховують за методиками Eberhart S.A., Russell W.A. [4] і Tai G.C. [5]. В них екологічна пластичність розглядається як реакція генотипу на зовнішні умови і стабільність його ознак у визначеному діапазоні середовищних ситуацій. Для визначення показників пластичності і стабільності генотипів зернових культур використовували також інші аналогічні методики [6, 7, 8, 9, 10], які ґрунтуються на аналізі даних урожайності у декількох пунктах вирощування або за ряд контрастних років. В наших дослідженнях для оцінки екологічної адаптивності використовували дисперсійний та регресійний аналіз по В.З. Пакудину і Л.М. Лопатиной (1984) [11].

Метою наших досліджень було проведення оцінки параметрів екологічної адаптивності селекційних ліній і зареєстрованих сортів вівса не тільки за рівнем урожайності, але й за показниками фізичної якості зерна: масою 1000 зерен, натурною масою і плівчастістю зерна у зоні західного Лісостепу України.

Польовий етап досліджень проводили на полях лабораторії селекції і насінництва сільськогосподарських культур ІЗіТ ЗР НААН. Попередник — озимі стерньові, агротехніка загальноприйнята для вирощування вівса в зоні досліджень. Площа облікової ділянки 25-33 м², повторність чотириразова. Посів проводили селекційною сівалкою СКС-6-10 з центральним апаратом висіву, збирання комбайном “Сампо-130”. Обліки і спостереження проводили згідно з відповідною методикою державного сорто випробування [12]. При визначенні показників фізичної якості зерна вівса користувалися відповідним довідником [13]. Статистичний аналіз даних урожайності, маси 1000 зерен, натурної маси, плівчастості, визначення коефіцієнта варіації проводили по Б.А. Доспехову (1985) [14].

У дослідженнях, які проводили у 2007-2009 рр., в рамках конкурсного сорто випробування разом з національним стандартом сортом Чернігівський 27 були використані зареєстровані сорти Ант і Аркан, сорт Хосен, який проходить державне сорто випробування, та вісім селекційних ліній. Біологічно-господарська характеристика сортів Ант і Аркан та селекційних ліній Alma 113 / Sakhias (ІЗО-22), Kulish 612 / Скакун (ІЗО 4/01-1), Ставчанський / СІ 7697 (ІЗО-23), АС Marie / Komes (ІЗО 198-4), які зареєстровані Національним центром генетичних ресурсів рослин України з видачею відповідних свідоцтв, подана у попередніх наших роботах [15, 16].

В загальному метеорологічні умови в роки проведення досліджень характеризувалися широким спектром коливань умов зволо-

ження і температурного режиму. При середньобогаторічній сумі опадів за вегетаційний період вівса травень-серпень 352 мм, у 2007 році було -85,4 мм до норми, а в наступні роки перевищення опадів становило 99,1 і 110,1 мм. Середня температура повітря за вегетаційний період переважала середньобогаторічну норму від 1,2 °С у 2009 році до 2,5 °С 2007 року. Крім цього, останній рік проведення досліджень відзначався різкими змінами основних кліматичних чинників і умов вегетації.

Аналіз результатів урожайності сортозразків вівса різного генетичного походження показав, що найвищі урожаї зерна одержали у 2007 році ($\bar{x}=30,0$ ц/га) – від 26,1 ц/га у Kulish 612 / Скакун до 37,4 ц/га у сорту Аркан. Найнижчий середній урожай по досліді (26,3 ц/га) одержали у 2008 році з коливанням від 21,7 ц/га у Обрій / Адамо до 30,8 ц/га у сорту Хосен. Найвищої середньої урожайності за три роки досягли сорти вівса Аркан, Хосен і Ант з надвишкою урожаю зерна до національного стандарту с. Чернігівський 27 від 5,0 ц/га – по с. Ант до 7,5 ц/га у с. Аркан.

Дані сортовипробування свідчать про негативний вплив різних коливань основних кліматичних факторів на рівень продуктивності, що було особливо характерно для вегетаційного періоду 2008 року, тоді як певний дефіцит вологи у попередньому році досліджень не становив загрози продуктивним можливостям сортозразків вівса завдяки рівномірному розподілу опадів протягом вегетаційного періоду і відсутніх значних температурних коливань.

Після дисперсійного аналізу урожайних даних і встановлення факту взаємодії генотип-середовище для досліджуваних сортозразків проводили оцінку параметрів екологічної пластичності і стабільності кожного сортозразка. Коефіцієнт регресії (b_i) характеризує середню реакцію сортозразка на зміну умов середовища і дає можливість прогнозувати зміну досліджуваної ознаки, у даному випадку урожайність, у рамках наявних в досліді умов. Більша величина коефіцієнта регресії вказує на більшу норму реакції сортозразка при зміні умов вирощування. 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. Значення b_i близьке до нуля свідчить про те, що сортозразок не реагує на зміну умов вирощування. Коефіцієнт регресії врожайності сортозразка від умов середовища прийнято називати коефіцієнтом екологічної пластичності, а дисперсію відносно регресії – стабільністю.

За методикою Еберхарта-Рассела сума квадратів взаємодії кожного сорту з умовами середовища ділиться на дві частини: лінійний компонент регресії (b_i) та нелінійну частину, яка визначається серед-

нім квадратичним відхиленням від лінії регресії (Si^2). Варіанса стабільності ознаки (Si^2) показує наскільки надійно сортозразок відповідає тій пластичності за оцінкою по коефіцієнту регресії b_i . Встановлено, що підвищення стабільності урожайності сорту супроводжується зменшенням його пластичності Si^2 [11].

В наших дослідженнях високою пластичністю, тобто широкою екологічною адаптивністю, вирізнялися сортозразки з коефіцієнтом регресії від 1,11 до 2,43. В цю категорію попали сорти вівса Ант, Аркан, Хосен та перспективні селекційні сортозразки Привіт / Чернігівський 27, Komes / AC Marie, Komes / Calibre і Обрій / Адамо. Стандартичний сорт Чернігівський 27 та сортозразок Ставчанський / CI 7697 згідно встановлених параметрів b_i , відповідно 0,72 і 0,31, не реагують на зміну чинників природного середовища і їхня реакція не відрізняється від середньої групової. Наступну групу складають сортозразки з мінусовим значенням b_i – Alma 113 / Сахас, Kulish 612 / Скакун і AC Marie / Komes, що свідчить про негативний вплив на урожайність окремих біотичних і абіотичних факторів.

Високою стабільністю урожайності виділялися сортозразки з показниками Si^2 від 0,01 до 0,59: сорти Чернігівський 27, Ант і селекційний сортозразок Ставчанський / CI 7697. Середня стабільність показника врожайності була у зразків з параметрами Si^2 від 2,21 до 5,90. До третьої умовної групи відносяться низькостабільні сортозразки з високим значенням Si^2 від 11,48 у AC Marie / Komes до 33,89 у Обрій / Адамо. У вище зазначену групу також входять сорт Хосен і сортозразки Kulish 612 / Скакун і Привіт / Чернігівський 27 з відповідними параметрами стабільності 12,24; 13,69 і 18,96. Зареєстровані сорти Ант і Аркан мають добру пластичність з позитивною стабільною реакцією на поліпшення умов вирощування (табл. 1).

Для більш виваженої оцінки впливу метеорологічних умов вегетаційного періоду на показники якості зерна вівса провели розподіл за рангами коефіцієнта регресії, варіанси стабільності і коефіцієнта варіації. По кожному параметру встановили три ранги за таким принципом: коефіцієнт регресії (b_i) 1 – $> 1,25$; 2 – $0,75-1,25$; 3 – $< 0,75$; варіанса стабільності (Si^2) 1 – $0-1$, 2 – $1-5$, 3 – > 5 і коефіцієнт варіації (V, %) 1 – < 10 , 2 – $10-20$, 3 – > 20 . За такого розподілу ранг 1 показує найбільш оптимальне значення даної величини, а сума рангів може бути результатом оцінки екологічної адаптивності генотипів вівса відносно показника якості зерна.

Таблиця 1

Урожайність сортозразків вівса і параметри екологічної пластичності та стабільності

№ п/п	Назва сортозразка	Урожайність, ц/га				b_1	S_i^2	V, %
		2007	2008	2009	сер.			
1	Чернігівський 27, st	26,6	24,0	26,0	25,5	0,71	0,05	5,33
2	Ант	32,9	27,6	31,2	30,6	1,41	0,01	8,85
3	Аркан	37,4	29,1	32,4	33,0	2,08	3,09	12,68
4	Хосен	35,9	30,8	29,8	32,2	1,11	12,3	10,17
5	Alma 113 / Сахiас	27,6	28,3	26,0	27,3	-0,29	2,17	4,32
6	Kulish 612 / Скакун	26,1	27,3	31,1	28,2	-0,06	13,60	9,27
7	Ставчанський / СІ 7697	26,8	25,8	27,4	26,7	0,32	0,57	3,03
8	АС Marie / Komes	29,0	30,2	25,2	28,1	-0,55	11,40	9,28
9	Привіт / Чернігівський 27	32,3	23,8	24,0	26,7	1,96	18,95	18,17
10	Komes / АС Marie	27,9	23,7	28,3	26,6	1,22	2,14	9,57
11	Komes / Calibre	28,5	22,8	29,6	27,0	1,68	5,91	13,54
12	Обрій / Адамо	29,3	21,7	34,0	28,3	2,42	34,08	21,91
НР ₀₅		2,6	3,1	3,3				
Середнє, x_j		30,0	26,3	28,8	28,3			
Індекс умов, l_j		1,7	-2,1	0,4				

Маса 1000 зерен більше 35 г в середньому за три роки досліджень була у селекційних ліній Komes / Calibre, Kulish 612 / Скакун і АС Marie / Komes. Дещо нижчі показники були у лінії Обрій / Адамо і Alma 113 / Сахiас, відповідно 34,6 і 34,3 г. Більшість сортозразків з рангом 5 по масі 1000 зерен мали коефіцієнт регресії (b_1) в межах 0,94 – 1,34 і характеризувалися низькими значеннями варіанси стабільності (S_i^2), що свідчить про їхню високу пластичність і позитивну реакцію даного показника на поліпшення умов вирощування. До цієї групи входять сорт Аркан і селекційні лінії Привіт / Чернігівський 27, Обрій / Адамо, АС Marie / Komes, хоча висока маса 1000 зерен в середньому за три роки (34,6-35,1 г) спостерігалася у двох останніх ліній. Сортозразок з рангом 5 балів Ставчанський / СІ 7697 має низьку пластичність ($b_1 = 0,59$) і низьку масу 1000 зерен (31,2 г) відноситься до цієї групи лише за рахунок низької варіанси стабільності ($S_i^2 = 0,17$) і незначної мінливості показника ($V = 7,86\%$) (табл. 2).

Таблиця 2

Маса 1000 зерен сортозразків вівса і параметри екологічної пластичності та стабільності (середнє, 2007-2009 рр.)

№ * п/п	Маса 1000 зерен, г	Коефіцієнт регресії		Варіанса стабільності		Коефіцієнт варіації		Сума рангів
		b_1	ранг	S_1^2	ранг	V, %	ранг	
1	32,0	0,98	2	9,29	3	14,28	2	7
2	33,8	1,10	2	33,4	3	18,05	2	7
3	33,3	1,30	1	4,58	2	16,73	2	5
4	33,3	1,21	2	7,23	3	15,94	2	7
5	34,3	0,54	3	4,76	2	7,84	1	6
6	35,5	1,40	1	17,56	3	18,27	2	6
7	31,2	0,59	3	0,17	1	7,86	1	5
8	35,1	1,34	1	1,03	2	15,85	2	5
9	32,4	1,04	2	0,83	1	13,36	2	5
10	30,8	0,67	3	21,88	3	13,99	2	8
11	36,0	0,88	2	3,17	2	10,66	2	6
12	34,6	0,94	2	0,01	1	11,18	2	5

НІР₀₅ 3,58

Примітка: * - назви сортозразків вівса подано в таблиці 1.

Натурна маса зерна сортозразків вівса в роки досліджень не характеризувалася високими показниками і мала незначну мінливість. Лише у трьох сортозразків (сорт Хосен, лінії Komes / Calibre і Alma 113 / Sahias) натура зерна перевищувала 460 г/л. До групи зразків з рангом 5 відносилася сорт Аркан і лінії Ставчанський / CI 7697, AC Marie / Komes, однак перші два сортозразки мали низькі показники натурної маси. Отже, згідно проведеного аналізу, лише сортозразок AC Marie / Komes володіє екологічною адаптивністю та позитивною нормою реакції змїну метеорологічних умов вегетаційного періоду (табл. 3).

Найнижча плівчастість зерна в середньому за три роки зафіксована у селекційної лінії AC Marie / Komes (26,4%), проте ця лінія виявилася відносно низькопластичною за даним показником. Розподіл за рангами показав більше варіювання плівчастості зерна від 3 до 7 порівняно з раніше проаналізованими показниками.

Сортозразки з високою плівчастістю зерна – сорт Чернігівський 27, селекційна лінія Alma 113 / Sahias за рахунок низького значення варіанси стабільності досягли досить високого рангу, відповідно 5 і 4. Найбільший ранг 3 оцінки пластичності і стабільності показника плівчастості зафіксовано у селекційної лінії Kulish 612 / Скакун при коефіцієнті екологічної пластичності 1,27, варіансі стабільності 0,13 і коефіцієнті варіації 7,78 % (табл. 4).

Таблиця 3

Натурна маса зерна сортозразків вівса і параметри екологічної пластичності та стабільності (середнє, 2007-2009 рр.)

№ * п/п	Натурна маса зерна, г/л	Коефіцієнт регресії		Варіанса стабільності		Коефіцієнт варіації		Сума рангів
		b_i	ранг	S_i^2	ранг	V, %	ранг	
1	445	1,66	1	100,29	3	10,47	2	6
2	455	0,78	2	417,36	3	5,71	1	6
3	442	0,61	3	0,59	1	3,85	1	5
4	461	1,24	2	81,91	3	7,61	1	6
5	470	0,72	3	12,21	3	4,26	1	7
6	456	0,73	3	276,33	3	5,14	1	7
7	434	1,36	1	26,76	3	8,75	1	5
8	457	0,91	2	3,04	2	5,51	1	5
9	455	0,84	2	11,65	3	5,17	1	6
10	434	1,19	2	426,13	3	8,33	1	6
11	467	1,02	2	274,95	3	6,56	1	6
12	453	0,93	2	66,06	3	5,81	1	6

НІР₀₅ 49,66

Примітка: * - назви сортозразків вівса подано в таблиці 1.

Підсумковим результатом аналізу селекційної цінності сортозразків за показниками якості зерна та норм реакції на зміну умов навколишнього середовища може бути сума рангів за трьома проаналізованими показниками. Такий розподіл за сумою рангів дозволяє визначити адаптивний потенціал, стабільність та мінливість ознак якості у групі вивчених сортозразків вівса. Варіювання суми рангів становить від 15 у селекційних ліній Ставчанський / СІ 7697 і Обрій / Адамо до 20 у сорту Ант і лінії Komes / АС Marie. Достатньо високі адаптивні можливості і стабільні ознаки якості зерна є у сортозразків із підсумовуючим рангом 16 – це сорт Аркан та лінії Kulish 612 / Скакун, АС Marie / Komes. Проведений аналіз ще раз доводить, що окремі показники якості не повинні розглядатися у відриві від інших ознак. Якість зерна має складний та комплексний характер і позитивна зміна одного показника може викликати негативний вплив на загальну характеристику генотипу.

Таблиця 4

Плівчастість сортозразків вівса і параметри екологічної пластичності та стабільності (середнє, 2007-2009 рр.)

№ * п/п	Плівчас- тість зерна, %	Коефіцієнт регресії		Варіанса стабільності		Коефіцієнт варіації		Сума рангів
		b_i	ранг	S_i^2	ранг	V, %	ранг	
1	32,9	0,12	3	0,80	1	2,01	1	5
2	28,3	0,29	3	3,31	2	4,86	1	6
3	29,0	0,12	3	2,09	2	3,59	1	6
4	29,8	0,67	3	0,02	1	3,72	1	5
5	31,1	2,59	1	0,31	1	13,7	2	4
6	27,0	1,27	1	0,13	1	7,78	1	3
7	28,9	-0,35	3	0,12	1	2,17	1	5
8	26,1	0,01	3	3,08	2	4,75	1	6
9	29,8	0,10	3	6,60	3	6,12	1	7
10	32,4	0,95	2	6,13	3	7,22	1	6
11	31,5	2,83	1	4,73	2	15,54	2	5
12	29,3	3,39	1	0,30	1	18,99	2	4

НІР₀₅ 3,06

Примітка: * - назви сортозразків вівса подано в таблиці 1.

Висновки. 1. Оцінка адаптивного потенціалу і стабільності сортозразків вівса за показниками якості зерна дозволяє одержати додаткову інформацію про характер та норму реакції якісних ознак в абсолютних і відносних цифрових значеннях при зміні умов вирощування. Розподіл сортозразків за рангами стосовно ознак якості достатньо чітко диференціює їх в зоні проведення досліджень.

2. Зареєстровані сорти вівса Ант і Аркан за результатами аналізу їхньої продуктивності віднесено до категорії високо пластичних сортів інтенсивного типу з позитивною стабільною реакцією на поліпшення умов вирощування. Широкою екологічною адаптивністю вирізнялися селекційні лінії Привіт / Чернігівський 27, Komes / AC Marie, Komes / Calibre, Обрій / Адамо та сорт Хосен з відмітками коефіцієнта регресії від 1,11 до 2,43.

3. Розподіл за рангами відносних величин пластичності та стабільності ознак якості дозволяє виділити екологічно адаптовані сортозразки за окремими показниками. Так, за масою 1000 зерен і натурною

масою високого рангу 5 досягли відповідно 5 і 3 сортозразки, а до рангу 4 за плівчастістю зерна віднесено 2 сортозразки.

4. Сума рангів за трьома ознаками якості зерна є підсумовуючим результатом аналізу адаптивного потенціалу сортозразків вівса. Найвищий ранг 15 при аналізі якісних ознак зерна зафіксовано у селекційних ліній Ставчанський / СІ 7697 і Обрій / Адамо.

Список використаних джерел

1. 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. Юрвева, 2004.-134с.
2. Зимо- и морозостойкость современных сортов озимой пшеницы / В. В. Моргун, В. Ф. Логвиненко, Л. И. Улич [и др.] // Физиология и биохимия культурных растений. – 2000. – Т.32, №4(186). – С. 255-260.
3. Корчинский А. А. Селекционно-генетические принципы моделирования сортов пшеницы и ячменя на адаптивность к агроэкологическим условиям выращивания и технологиям возделывания / А. А. Корчинский, А. А. Линчевский, А. П. Орлюк // Наукові розробки і реалізація потенціалу сільськогосподарських культур. – К. : Аграрна думка, 1999. – С. 148-154.
4. Eberhart S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel // Crop Sci. – 1966. – V. 6, №1. – P. 34-40.
5. 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.
6. Иванченко Э. Г. К методике изучения пластичности сортов / Э. Г. Иванченко, В. Г. Вольф, П. П. Литун // Селекция и семеноводство. – 1978. – Вып. 40. – С. 16-18.
7. Зимин В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ : метод. рекомендации / В. А. Зимин, В. В. Мешков. – Новосибирск, 1984. – 24 с.
8. Литун П. П. Пластичность генотипов в экологических простой структуры / П. П. Литун // Селекция и семеноводство. – 1982. - Вып. 50. - С. 11-15.
9. Соболев Н. А. Методика оценки экологической стабильности сортов и генотипов / Н. А. Соболев // Проблема отбора и оценки селекционного материала : сб. науч. тр. – К. : Наукова думка, 1979. – С. 100-106.
10. Удачин Р. А. Методика оценки экологической пластичности сортов пшеницы / Р. А. Удачин, А. П. Головеченко // Селекция и семеноводство. – 1990. – №5. – С. 2-6.

11. Пакудин В. З. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур / В. З. Пакудин, Л. М. Лопатина // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – №4. – С. 109-112.
12. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур // Охорона прав на сорти рослин : Офіційний бюлетень / Гол. ред. В. В. Вовкодав. – К. : Алефа, 2003. – Вип. 2, част. 3. – 214с.
13. Справочник по качеству зерна : справочник / [Жемела Г. П., Кучумова Л. П., Анисанова З. Ф. и др.] ; Под ред. Г. П. Жемелы. – 3-е изд., перераб. и доп. – К. : Урожай, 1988. – 216 с.
14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перероб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
15. Марухняк А. Я. Нові сорти вівса / А. Я. Марухняк, Г. І. Марухняк, А. О. Дацько // Селекція і насінництво. – 2004. – Вип. 89. – С. 186-191.
16. Марухняк А. Я. Перспективні селекційні сортозразки – цінний матеріал генофонду вівса / А. Я. Марухняк, А. О. Дацько, Г. І. Марухняк // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2009. – Вип. 51. – С. 95-102.

В статье проведен анализ экологической адаптивности и стабильности сортообразцов овса по урожайности и показателям качества зерна под влиянием изменений окружающей среды. Сорта и селекционные линии овса дифференцированы по уровню экологического потенциала согласно их реакции на условия выращивания в зоне проведения исследований. Оценка и распределение по рангам показателей пластичности и стабильности позволила выделить экологически адаптированные генотипы по массе 1000 зерен, натурной массе и пленчатости зерна.

In the article presents analysis of ecological adaptivity and stability of oat variety-samples for yield and indexes of grain quality under influence of changes of surrounding environment. Varieties and breeding lines of oat are differentiated for level of ecological potential according to their reaction on growing conditions in zone carrying out investigations. Estimation and distribution for ranks of plastisity and stability indexes make it possible to separate ecologic adapted genotypes for 1000 grain mass, volume mass and husks content.