

ХАРАКТЕРИСТИКА НА ЛИНИИ ОБИКНОВЕНА ЗИМНА ПШЕНИЦА (*TRITICUM AESTIVUM* L.), ПОЛУЧЕНИ ЧРЕЗ ВЪТРЕСОРТОВ ОТБОР

Христо Павлинов Стоянов^{*,}**

* *М-АГРО ЕООД, Отдел „Селекция и растителни ресурси”, 9350, Стожер, обл. Добрич, България*

** *Технически университет – Варна, Факултет по морски науки и екология, Катедра „Растениевъдство”, 9000, Варна, България
E-mail: hpstoyanov@abv.bg*

CHARACTERISTICS OF COMMON WINTER WHEAT (*TRITICUM AESTIVUM* L.) LINES, OBTAINED BY INTRA-VARIETY SELECTION

Hristo Pavlinov Stoyanov^{*,}**

* *M-AGRO EOOD, „Breeding and Plant Resources” Department, 9350, Stozher, Dobrich region, Bulgaria*

** *Technical university – Varna, Faculty of Marine Sciences and Ecology, „Plant Growing” Department, 9000, Varna, Bulgaria
E-mail: hpstoyanov@abv.bg*

ABSTRACT

Common winter wheat is one of the most important food crops worldwide. The main goal of modern breeding is to improve the production potential of culture by creating new varieties that combine a high degree of resistance and tolerance to biotic and abiotic stress. As a method of classical selection intra-variety selection allows determining of valuable genotypes which deviating positively of the characteristics of the variety, achieving higher productivity and stress tolerance. From 4 common winter wheat varieties (Enola, Laska, Todora, Aglika) are selected for two years period and grown 17 lines. In economic 2012/2013 for each line are reported 6 indicators of spikes and 8 indicator of the grain. An integrated cluster analysis is done to determine the productive lines. In relation to hectoliter weight best results indicate lines MAG3, MAG6, MAG11, MAG15, MAG17, and to the weight of grain in the spike - MAG5, MAG7, MAG9, MAG12, MAG15. The line MAG12 significantly exceeds the baseline varieties the spike properties, and the line MAG14 deviates significantly negatively. Other lines showed no significant differences by the same properties. Despite their negative characteristics lines MAG3, MAG12, MAG15, MAG17 and MAG19 are characterized by high values and low variation in the productivity and could be successfully used as starting breeding material.

Keywords: *intra-variety variation, morphology, wheat lines*

ВЪВЕДЕНИЕ

Непрекъснато увеличаващото се търсене на качествено зърно от хлебна пшеница е причина да бъдат създавани нови и високопродуктивни сортове от културата. Основните изисквания, които биват поставяни пред селекционерите са свързани с повишаване на нивата на устойчивост и толерантност към биотичен и абиотичен стрес [8], а също така и повишаване на качествените показатели на зърното. Съвременните сортове от обикновена зимна пшеница *Triticum aestivum* се отличават освен с високата си продуктивност, но и с твърде високи или твърде ниски нива на вътресортово вариране [5, 9]. Това от една страна се дължи на създаването на монолинейни високоселектирани линии от културата, което води до уеднаквяване и хармонизиране на растителната съвкупност [5]. От друга страна полилинейните сортове, които биват създавани съчетават различни гени контролиращи устойчивостта на биотични фактори, при близки показатели на добива и качеството. Наличието на различаващи се компоненти в дадена растителна съвкупност дава възможност

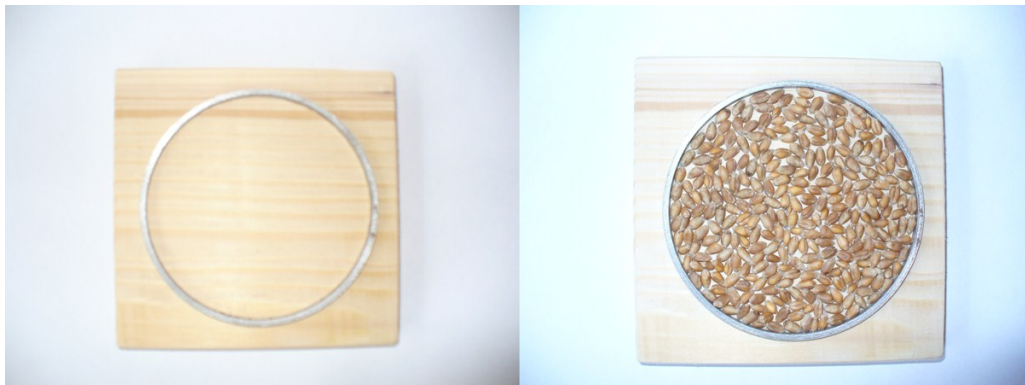
да се провежда целенасочен отбор, чрез който ефективно да се отберат тези растения, които удовлетворяват една или друга селекционна задача. По този начин полилинейните сортове се превръщат в ефективен изходен селекционен материал при хлебната пшеница.

Вътресортовият отбор е метод на класическата селекция, който рядко намира самостоятелно приложение. Това се дължи основно на неговата ниска ефективност, голяма продължителност и на липсата на морфологична различимост между отделните компоненти [6]. Високата им хомогенност и стабилност, от друга страна създава допълнителни трудности за провеждането на целенасочен отбор. Независимо от това отглеждането на сортовете на различни територии продължително време без целенасочено сортопочистване и семепроизводство дава възможност за получаване на определени отклонения от изходния сорт [4, 6, 7]. Това дава основание да се твърди, че сортове, които са влезли в семепроизводство преди 10 и повече години са потенциален източник на вариране на някои количествени и качествени показатели, което би дало възможност за извършване на специфичен отбор в тях [5].

Целта на настоящето изследване е да бъдат анализирани линии от обикновена зимна пшеница, получени в резултат на еднократен отбор, по техните морфологични особености на класовете и зърното и да бъде направено оценяване за пригодността им като изходен материал за участие в селекционните програми на хлебната пшеница.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Използвани са 17 образца линии от обикновена зимна пшеница (*Triticum aestivum*), които са получени в резултат на еднократен отбор на единични класове в масови посеви от признати сортове (Ласка, Енола, Тодора и Аглика). Две от линиите са получени след като са подложени на колхициново въздействие на първата година след отбора. По 15 броя семена от всеки образец са засявани по схема с междуредие 30см и вътрередие 5см. Сеитбата е извършена на 28.11.2012, при полски условия в землището на с.Стожер, обл.Добрич. По същия начин са отглеждани и четирите сорта, в които е извършен отбор.



Фигура 1. Измерване на ПТ и ПБЗ, чрез използване на метален пръстен.

Реколтирането е извършено във фаза пълна зрялост в периода 12-20.07.2013г. От всеки образец на случаен принцип са подбрани по 10 напълно зрели класове. Направена е морфологична оценка на класовете от всеки образец по 6 признака: дължина на класа (ДК), маса на класа (МК), брой класчета в клас (БКК), маса на зърната в клас (МЗК), средна маса на класче (СМКл) – отношение на МК и БК, разпределение на масата по дължината на класа (РМДК) – отношение на МК и ДК. Направена е характеристика на зърното по 8 показателя: хектолитрово тегло (ХТ), хектолитров брой зърна (ХБЗ), повърхностно тегло (ПТ), повърхностен брой зърна (ПБЗ), маса на 1000 зърна (М1000), показател за еднородност на зърната (ПЕЗ). ХТ е определено чрез претегляне на 100 см³ зърно, измерени в точна обемна

мярка, а ХБЗ – чрез изброяване на същото количество зърна. ПТ е определено чрез претегляне на зърната побиращи се в рамките на метален пръстен с диаметър 100 мм, подредени еднослойно (Фигура 1), а ПБЗ чрез изброяване на същото количество зърна. М1000 е определено като отношение на ПТ и ПБЗ (М1000\1) и като отношение на ХТ и ХБЗ (М1000\2). Между М1000\1 и М1000\2 е отчетена разликата (М1000\Г). ПЕЗ е определен като отношение на абсолютната стойност на М1000\Г и средната стойност на М1000\1 и М1000\2.

Получените данни са осреднени (AV), като е отчетено стандартното отклонение (SD) и вариационния коефициент (VC). Изведен е еднофакторен дисперсионен анализ и са отчетени достоверните разлики. Направен е клъстерен анализ за групиране на образците по тяхната продуктивност. За обобщаване на данните и за вариационния анализ е използван програмен продукт Microsoft Excel 2003, а за клъстерния анализ – IBM SPSS Statistics 19.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните от морфологичния анализ на класовете и зърното са представени в Таблица 1 и 2. Установява се по-силно вариране при параметрите на класовете и по-слабо при показателите на зърното. Това се дължи на по-голямото различие между класовете на изследваните линии, което се доказва от най-високото вариране при показателите МЗК и РМДК. Единствено ПЕЗ се отличава с твърде високи стойности на вариране, което заедно със стойностите на М1000\1 и М1000\2 е показателно за нееднородността на зърната в даден образец, а не между отделните образци.

Таблица 1. Показатели на класовете от линии обикновена зимна пшеница*

Линия	БК	ДК, mm	МК, g	МЗК, g	СМКп	РМДК
MAG3	17,10 d,e,f,g	84,3 a,b	3,00 d,e	2,04 d,e	0,18 d,e,f	0,04 e,f,g,h
MAG4	17,10 d,e,f	84,2 a,b	2,64 b,c,d,e	1,59 b,c,d,e	0,15 b,c,d	0,03 b,c,d,e,f
MAG5	16,60 c,d,e,f	84,6 a,b	3,43 e,f	2,11 e,f	0,21 f,g	0,04 g,h
MAG6	14,00 a,b	71,4 a	1,83 a,b	1,16 a,b	0,13 a,b	0,03 a,b,c
MAG7	16,40 b,c,d,e,f	76,6 a	2,86 c,d,e	2,32 c,d,e	0,17 c,d,e,f	0,04 e,f,g,h
MAG8	18,20 e,f,g	84,2 a,b	2,86 c,d,e	1,77 c,d,e	0,16 b,c,d	0,03 d,e,f,g
MAG9	18,00 e,f,g	94,6 a,b	2,92 c,d,e	2,39 c,d,e	0,16 b,c,d,e	0,03 b,c,d,e,f
MAG10	14,60 b,c,d	66,1 a	2,33 b,c,d	1,91 b,c,d	0,16 b,c,d	0,04 d,e,f,g,h
MAG11	17,90 e,f,g	149,6 b	2,77 c,d,e	1,48 c,d,e	0,15 a,b,c,d	0,02 a,b,c,d
MAG12	18,00 e,f,g	86,4 a,b	4,33 e,f	2,17 e,f	0,24 g	0,05 i
MAG13	14,70 b,c,d	79,2 a	2,01 a,b,c	1,24 a,b,c	0,14 a,b,c	0,03 a,b
MAG14	11,70 a	61,2 a	1,33 a	0,65 a	0,11 a	0,02 a
MAG15	15,80 b,c,d,e	71,0 a	2,78 c,d,e	2,18 c,d,e	0,18 c,d,e,f	0,04 f,g,h
MAG16	18,80 f,g	96,3 a,b	2,87 c,d,e	1,79 c,d,e	0,15 a,b,c,d	0,03 b,c,d,e
MAG17	18,70 f,g	99,9 a,b	3,38 e	1,94 e	0,18 d,e,f	0,03 c,d,e,f,g
MAG18	15,80 b,c,d,e	65,0 a	2,78 c,d,e	1,83 c,d,e	0,18 c,d,e,f	0,04 h,i
MAG19	19,20 g	101,2 a,b	3,02 d,e	1,61 d,e	0,16 b,c,d	0,03 a,b,c,d,e
Ласка	14,00 a,b	71,80 a	2,19 a,b,c,d	1,41 a,b,c,d	0,16 b,c,d	0,03 b,c,d,e
Енола	19,40 g	111,50 a,b	3,41 e,f	2,41 e,f	0,18 d,e,f	0,03 b,c,d,e,f
Аглика	14,40 b,c	89,80 a,b	2,89 c,d,e	1,81 c,d,e	0,20 e,f,g	0,03 b,c,d,e,f
Тодора	15,70 b,c,d,e	81,00 a,b	2,58 b,c,d,e	1,61 b,c,d,e	0,16 b,c,d,e	0,03 b,c,d,e,f
AV	16,62	85,64	2,77	1,77	0,17	0,03
SD	2,01	20,44	0,67	0,45	0,03	0,01
VC	12,07	23,87	24,13	25,63	17,45	23,85

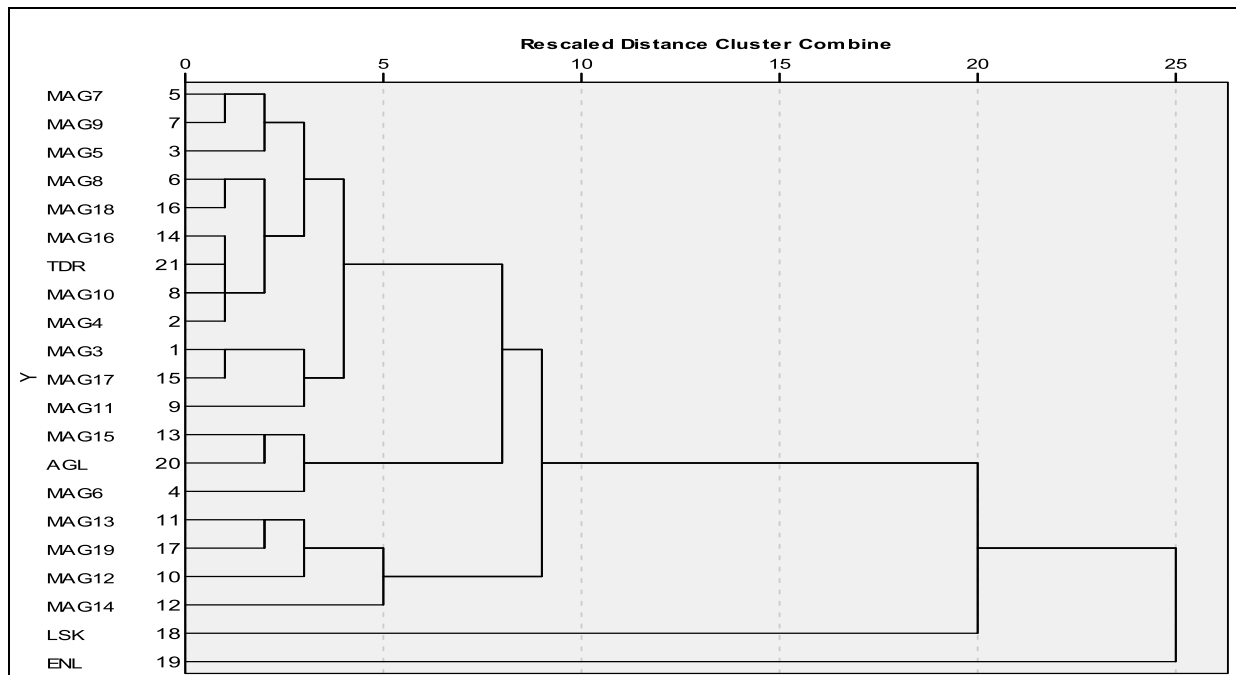
*Еднакви букви определят недостоверни разлики при $p=0.05$

Достоверни разлики между линиите са отчетени като линията MAG12, превъзхожда останалите линии и сортовете по всички показатели с изключение на ДК, ХТ и МЗК. Линията се отличава с много високи стойности на М1000, което заедно с ниските стойности на ХТ е показателно за едри и тежки зърна. Същевременно ниските стойности на ПЕЗ са показателни за наличие на добра изравненост на зърното. Линията MAG14 се отклонява достоверно в отрицателен аспект, като нейните стойности са най-ниски при всички показатели на класовете. Високата стойност на ПЕЗ определя голямата нееднородност на зърното при този образец. Липсата на изравненост е вероятно причина за слабата и продуктивност. При останалите линии не се наблюдават достоверни разлики, както по между

им, така и с изходните сортове. Това вероятно се дължи на високата степен на хомогенност и стабилност, която съществува в сортовете и липса на твърде голямо вътрешно вариране, подходящо за прилагането на вътресортов отбор [6].

Таблица 2. Показатели на зърното от линии обикновена зимна пшеница

Линия	ПТ, g	ПБЗ	ХТ, kg	ХБЗ, mln	M1000\1, g	M1000\2, g	M1000Г, g	ПЕЗ, %
MAG3	21,60	338	78,77	1,20	63,91	65,64	-1,73	2,68
MAG4	19,52	354	77,43	1,38	55,14	56,11	-0,97	1,74
MAG5	21,19	338	77,93	1,24	62,69	62,85	-0,16	0,25
MAG6	20,29	359	79,37	1,39	56,52	57,10	-0,58	1,02
MAG7	21,24	332	77,50	1,12	63,98	69,20	-5,22	7,84
MAG8	19,85	351	76,97	1,27	56,55	60,60	-4,05	6,92
MAG9	21,01	336	77,67	1,13	62,53	68,73	-6,20	9,45
MAG10	20,44	320	77,57	1,14	63,88	68,04	-4,17	6,32
MAG11	19,96	333	78,20	1,22	59,94	64,10	-4,16	6,71
MAG12	22,02	307	76,03	1,03	71,73	73,82	-2,09	2,88
MAG13	19,07	334	76,10	1,33	57,10	57,22	-0,12	0,21
MAG14	17,69	310	75,80	1,18	57,06	64,24	-7,17	11,83
MAG15	21,70	318	79,37	1,05	68,24	75,59	-7,35	10,22
MAG16	20,92	355	77,83	1,30	58,93	59,87	-0,94	1,59
MAG17	21,11	327	78,47	1,17	64,56	67,07	-2,51	3,81
MAG18	21,30	313	77,20	1,10	68,05	70,18	-2,13	3,08
MAG19	18,81	325	76,33	1,26	57,88	60,58	-2,71	4,57
Ласка	20,54	331	73,25	1,19	62,05	61,55	0,50	0,81
Енола	19,53	345	83,20	1,46	56,61	56,99	-0,38	0,66
Аглика	19,86	309	79,60	1,23	64,27	64,72	-0,44	0,69
Тодора	18,42	366	77,70	1,51	50,33	51,46	-1,13	2,22
AV	20,45	332,35	77,56	1,21	61,69	64,76	-3,07	4,77
SD	1,17	15,96	1,09	0,11	4,83	5,78	2,36	3,60
VC	5,72	4,80	1,41	8,86	7,82	8,92	76,85	75,55



Фигура 2. Дендрограма от клъстерен анализ по показателите МЗК и ХТ.

Вътресортовото вариране, което се проявява след изследваните четири сорта е характерно за хлебната пшеница явление [6, 7]. Въпреки че дадени изследвания твърдят, че то се проявява единствено в следствие на отглеждане на даден образец в различна от изходната географска среда [3], то наличието на големи и доказани различия при изследваните образци отгледани в идентични условия, е показателно за възникването на отклонения в сортовете по определени показатели [6]. Подобно вътресортово вариране е съобщено за испански, италиански и аржентински сортове хлебна

и твърда пшеница [1, 5, 7, 9]. Доказването на достоверността на варирането, най-често се основава на диференциацията на протеиновия състав [1, 6, 7, 9] и на ДНК-маркери [4, 10]. Подобни явления са наблюдавани и при различни сортове ориз, ечемик, видове от род *Musa* и др [2, 5, 10].

Наличието на втресортово вариране и изменение на морфологията на класовете и зърното се доказва и от изведения клъстерен анализ (Фигура 2). Два от сортовете (Енола (ENL) и Ласка (LSK)) се обособяват като отделни самостоятелни клъстери. Другите два сорта (Аглика (AGL) и Тодора (TDR)), попадат в групи с линии, които не произхождат от тях. Три от най-продуктивните линии (MAG12, MAG13, MAG19), попадат в една обща група, независимо, че произхождат от различни сортове. Линията MAG15, която е в резултат от отбор и колхициново въздействие, превишава изходния си компонент по показателите маса на зърната в клас и хектолитрово тегло, съответно с 54% и 8%, а линията MAG19, която е отбрана от същата съвкупност, но без да е колхицинирана – съответно с 14% и 4%. Колхицинираните линии MAG15 и MAG18, които са отбрани от една съвкупност с MAG19 се намират в различни клъстери, тъй като се отличават твърде много една от друга. Подобни данни не са наблюдавани при репродукции на сортове в сходни изследвания при различна географска среда [5, 6, 7, 9]. Това подчертава значението на втресортовия отбор като ефективен инструмент за подобряване характеристиките на сортовете.

ИЗВОДИ

Резултатите от направеното изследване на линии обикновена зимна пшеница получени чрез еднократен отбор, показват слабо до средно вариране при показателите на класовете и зърното, но и различия от изходните сортове, което се доказва от клъстерния анализ. Линията MAG12 превишава достоверно останалите линии по 8 от 14 показателя. С най-добри показатели по продуктивност са линиите MAG3, MAG12, MAG15, MAG17 и MAG19, които могат успешно да бъдат включени в селекционните програми на хлебната пшеница.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aguiriano E., M. Ruiz, R. Fité, J.M. Carrillo, 2006. Analysis of genetic variability in a sample of the durum wheat Spanish collection based on gliadin markers, *Genet Resour Crop Ev*, 53, 1543-1552.
2. Crouch K., J.H. Crouch, S. Madsen, D.R. Vuylsteke, R. Ortiz, 2000. Comparative analysis of phenotypic and genotypic diversity among plantain landraces (*Musa* spp., AAB group), *Theor Appl Genet*, 101, 1056-1065.
3. Hintum Th.J.L. Van, H. Knupffer, 1995. Duplication within and between germplasm collections. I. Identifying duplication on the basis of passport data, *Genet Resour Crop Evol*, 42, 127-133.
4. Lund B., R. Ortiz, I.M. Skovgaard, R. Waugh, S.B. Andersen, 2003. Analysis of potential duplicates in barley gene bank collections using re-sampling of microsatellite data, *Theor Appl Genet*, 106, 1129-1138.
5. Piergiovanni A.R., 2012. Evaluation of genetic variation and grain quality of old bread wheat varieties introduced in North-Wester Italian environments, *Genet Resour Crop Evol*, 60, 324-333.
6. Ruiz M., E. Aguiriano, P. Giraldo, J. M. Carrillo, 2011. Genetic redundancy among durum wheat accessions as assessed by SSRs and endosperm proteins, *Spanish Journal of Agricultural Research*, 9(1), 156-165.
7. Ruiz M., E. Aguiriano, 2004. Analysis of duplication in the Spanish durum wheat collection maintained in the CRF-INIA on the basis of agro-morphological traits and gliadin proteins, *Genet Resour Crop Evol*, 51, 231-235.
8. Stoyanov H., 2013. Status of remote hybrids in the Poaceae: problems and prospects, *Agricultural Science and Technology*, 5(1), 3-12.
9. Tranquilli G., M.L. Appendino, L.A. Pflüger, L. Bullrich, S. Lewis, E.Y. Suárez, 2000. Morphoagronomic and biochemical variation in an Argentinian landrace of wheat, *Genet Resour Crop Evol*, 47, 281-284.
10. Virk P.S., H.J. Newbury, M.T. Jackson, B.V. Fordlloyd, 1995. The identification of duplicate accessions within a rice germplasm collection using RAPD analysis, *Theor Appl Genet*, 90, 1049-1055.