

## GENETİKA, SELEKSİYA VƏ TOXUMÇULUQ

UOT 633:11:63:523:575

### YERLİ BƏRK BUĞDA GENOTİPLƏRİNDƏ QLÜTENİN EHTİYAT ZÜLALLARININ POLİMORFİZMİ

N.F.YUSİFOVA<sup>1\*</sup>, E.M.AXUNDOVA<sup>1</sup>, H.B.SADIQOV<sup>2</sup>

1- Bakı Dövlər Universiteti, AZ1148, Bakı, Akademik Zahid Xəlilov küçəsi 23;

2- Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ1106, Bakı ş., Azadlıq pr. 155;

nazrin\_yusiffova98@yahoo.com

### POLYMORPHISM OF GLUTENIN STORAGE PROTEINS IN LOCAL DURUM WHEAT GENOTYPES

N.F.YUSİFOVA<sup>1\*</sup>, E.M.AXUNDOVA<sup>1</sup>, H.B.SADİGOV<sup>2</sup>

Baku State University<sup>1</sup>, Genetic Resources Institute<sup>2</sup>

30 genotypes of durum wheat were used as research material. From which 20 belonged to National Genbank collection and 10 realized varieties of durum wheat. The genotypes belong to subspecies - 1 var. alborovinciale, 3 var. apulicum, 1 var. boeufii, 2 var. hordeiforme, 7 var. leucomelan, 4 var. leucurum, 3 var. melanopus, 1 var. niloticum, 1 var. obscurum, and 1 var. reichenbachii. In addition to these, 10 varieties of durum wheat (folk selection varieties Ag bugda, Shirvan and breeding varieties Sharq, Garagilchik 2, Tartar, Mugan, Mirbashir 50, Vugar, Barakatli 95, Shiraslan 23) were used. In order to investigate the genetic diversity of this genotypes of durum wheat through gluten protein genetic marker, electrophoresis of gluten storage proteins in the grains of these genotypes in polyacrylamide gels and analysis of obtained electrophorograms were carried out. As a result of electrophoresis of glutenins in polyacrylamide gels, a total of 44 patterns and 28 different spectra were detected in three zones. Among them, 18 patterns and 11 spectra were observed in zone A, 15 patterns and 10 spectra were observed in zone B, and 14 patterns and 7 spectra were observed in zone C. Electrophoretic spectra (bands) of high molecular weight and low molecular weight gluten storage protein subunits were performed using the SPSS computer program according to the nomenclature with 0 and 1 numbering. Based on the Jaccard genetic similarity index, genotypes were grouped into 5 clusters as a result of the cluster analysis of glutenin spectra conducted using the SPSS-16 computer program. In the dendrogram constructed as a result of the cluster analysis based on gluten storage proteins, the genotypes belonging to the same region are distributed in different clusters instead of within one group, showing that the genetic diversity of gluten storage proteins of the genotypes does not correspond to the geographical diversity of the samples. According to the electrophoretic analysis, 2 samples from the samples selected as research objects were not distinguished and were located in the same position within one cluster (the first cluster) in the dendrogram reflecting the result of the cluster analysis.

**Açar sözlər:** bərk buğda, qlütenin, marker, polimorfizm, elektroforez

**Ключевые слова:** твердая пшеница, глютенин, маркер, полиморфизм, электрофорез

**Keywords:** durum wheat, gluten, marker, polymorphism, electrophoresis

## GİRİŞ

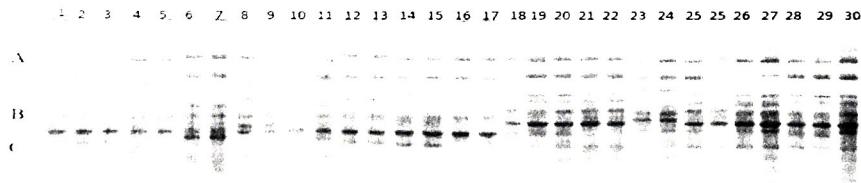
Buğda məhsuldar və yüksək keyfiyyətli dənli taxıl bitkisidir. Buğda dəninin tərkibində orta hesabla 12-19% zülal, 65-75% nişasta, 2% yağ, 1,2% sellüloza, 2,1% kül, fosfor, qiymətli kalium birləşmələri, dəmir və çoxlu vitaminlər vardır [2]. Dəndə olan zülallar və sulu karbonlar insan orqanizmi tərəfindən çox asan mənimsənilir [3, 5]. Buna görə də ərzaq məqsədi üçün çörək bişirmədə və qənnadı sənayesində, yarma istehsalında, makaron, vermişel və başqa ərzaqların hazırlanmasında geniş istifadə olunur. Yüksək dən keyfiyyətinə malik məhsuldar və plastik sortların yaradılması müxtəlif torpaq-iqlim şəraitinə malik olan ölkəmiz üçün aktual problemlərdən biridir. Bu məqsədlə müxtəlif mənşəli bərk buğda növ müxtəlifliklərinin hərtərəfli tədqiqi aparılmalı, biomorfoloji, biokimyəvi və molekulyar markerlər əsasında genetik müxtəlifliyi öyrənilməli, nümunələrarası genetik məsafələr aydınlaşdırılmalı, genotiplərin genetik pasportları tərtib edilərək, identifikasiyası həyata keçirilməlidir [1, 7]. Tədqiqat işində məqsəd bərk buğda növünə aid olan genotiplərinin genetik müxtəlifliyinin qlütinin biokimyəvi markerləri əsasında qiymətləndirilməsidir.

## MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı olaraq 30 bərk buğda genotiplərindən istifadə edilmişdir. Kolleksiyanın tərkibi bərk buğdanın 20 Genbank nümunəsindən və 10 rayonlaşdırılmış sortundan ibarət olmuşdur. Bu nümunələrdən 1 *var.alborovinciale*, 3 *var.apulicum*, 1 *var.boeufii*, 2 *var.hordeiforme*, 7 *var.leucomelan*, 4 *var.leucurum*, 3 *var.melanopus*, 1 *var.niloticum*, 1 *var.obscurum* və 1 *reichenbachii* növ müxtəlifliklərinə aid genotiplər olmuşdur. Bunlarla yanaşı, 10 bərk buğda sortundan (Xalq seleksiya sortları Ağ buğda, Şirvan və elmi seleksiya sortları Şərq, Qaraqılçiq 2, Tərtər, Muğan, Mirbaşir 50, Vüqar, Bərəkətli 95, Şirvan 23) istifadə edilmişdir. Qeyd edək ki, bütün genotiplər Azərbaycan mənşəlidir. Polimorfizmi tədqiq etmək məqsədilə buğda dənində qlütinin ehtiyat zülalları F.A. Poperelyanın (W. Bushuk və R.R. Zillmanın metodikası) [9] modifikasiya edilmiş metodu əsasında ekstraksiya olunmuş və elektroforezi edilmişdir. Klaster analizi Nei və Li oxşarlıq indeksi əsasında UPGMA metodunu tətbiq etməklə qurulmuşdur [8].

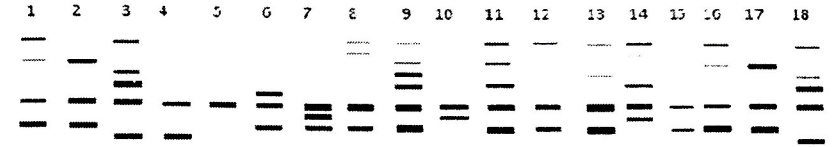
## NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Məlumdur ki, qlütinin ehtiyat zülalları yüksək molekullu (HMW) və aşağı molekullu (LMW) qlütinin subvahidlərinə ayrılır [4]. Aparığımız tədqiqat işində də qlütinin ehtiyat zülalları molekulların kütlələrinə görə iki hissəyə ayrılmışdır. Elektroforetik üsulla ayrılmış qlütinin subvahidlərinin elektroforetik patternləri əsasən A, B, C zonaları üzərində tədqiq edilmişdir. Şəkillərdən görüldüyü kimi, qlütinin zülalları molekullarından asılı olaraq, poliakrilamid gəlləri üzərində hərəkət sürətləri əsasında, şərti olaraq bölünmüş, üç fərqli zonada: A, B və C zonalarında paylanmışdır. Qlütininlərin poliakrilamid gəllərində elektroforezi nəticəsində üç zona üzrə cəmi 47 pattern və 28 müxtəlif spektr aşkar edilmişdir. Onlar sırasında 18 pattern və 11 spektr A zonasında, 15 pattern və 10 spektr B zonasında, 14 pattern və 7 spektr isə C zonasında izlənmişdir.



Şəkil 1. Bərk buğda nümunələrinin qlütinin ehtiyat zülallarının elektroforeqramı

Şəkil 2-də A zonasında aşkar olunmuş patternlərin ideogramı verilmişdir. Onlar sırasında 1, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15 və 17 nömrəli patternlər unikal olub, uyğun olaraq, Şirvan 23, *var.apulicum*, *var.boeufii*, Ağ buğda, Şirvan, *var.leucurum*, *var.melanopus*, *var.leucomelan*, Şərq və Tərtər genotiplərində təyin olunmuşlar (cədvəl 1). Bunların əksinə olaraq, 9 nömrəli pattern yüksək tezliklə 6 nümunədə (*var.reichenbachii*-Zaqatala, *var.alborovinciale*-Cəlilabad, *var.melanopus*-Tovuz, *var.melanopus*-Qazax, Ağ buğda və Vüqar) qeydə alınmışdır. 3 nömrəli pattern 5 genotipdə (Muğan, *var.leucomelan*-Yevlax, Mirbaşir 503, *var.apulicum*-İsmayilli, *var.leucurum*-Yevlax) 2 nömrəli pattern isə 4 nümunədə (*var.leucomelan*-Lerik, *var.hordeiforme*-Naxçıvan, Bərəkətli 95, *var.hordeiforme*-Yevlax), 14 və 18 nömrəli patternlər də hər biri 5 genotipdə aşkar olunmuşlar.



Şəkil 2. Qlütinin ehtiyat zülallarının A zonasında müşahidə edilmiş patternlərin ideogramı

Cədvəl 1

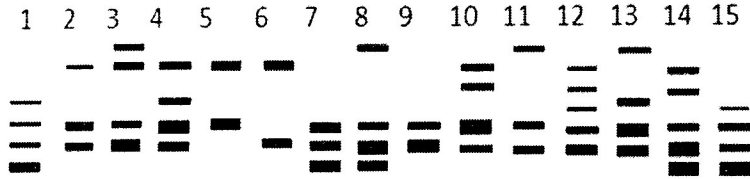
№	Genotiplər	Zonalar			Ümumi patternlərin sayı
		A	B	C	
1	Şirvan 23	1	1	5	5
2	Muğan	3	2	2	3
3	Bərəkətli 95	2	3	3	3
4	<i>var.melanopus</i> -Tovuz	9	2	1	9
5	<i>var.leucurum</i> -Qazax	4	2	3	4
6	<i>var.apulicum</i> -Naxçıvan	5	2	3	5
7	Qaraqılçiq 2	4	2	3	4
8	<i>var.apulicum</i> -İsmayilli	3	4	3	4
9	<i>var.niloticum</i> -Ağsu	6	5	4	6
10	<i>var.leucomelan</i> -Lerik	2	6	5	6
11	<i>var.leucomelan</i> -Yevlax	3	7	6	7
12	Mirbaşir 50	3	7	5	11
13	<i>var.apulicum</i> -Saatlı	7	2	1	12
14	<i>var.obscurum</i> -Zaqatala	6	2	7	13
15	<i>var.leucurum</i> -Yevlax	3	2	8	14
16	<i>var.boeufii</i> -Şamaxı	8	2	9	15
17	<i>var.reichenbachii</i> -Zaqatala	9	8	10	16
18	<i>var.alborovinciale</i> -Cəlilabad	9	9	11	17
19	<i>var.hordeiforme</i> -Naxçıvan	2	10	4	18
20	<i>var.melanopus</i> -Qazax	9	10	4	18
21	<i>var.melanopus</i> -Goranboy	7	11	12	19
22	Ağ buğda	9	4	3	20
23	Şərq	4	2	13	21
24	Şirvan	11	4	3	22
25	Tərtər	4	2	3	5
26	Vüqar	9	2	3	5
27	<i>var.leucurum</i> -Şamaxı	12	2	9	23
28	<i>var.leucurum</i> -Cəlilabad	9	12	13	24
29	<i>var.hordeiforme</i> -Yevlax	2	13	14	25
30	<i>var.alborovinciale</i> -Masallı	18	15	4	26
Patternlərin cəmi		18	15	14	47



A zonasında aşkar olunmuş spektrlərə gəldikdə, A7 spektri tədqiq olunan 30 genotipin hər birində izlənməklə, monomorfluğu ilə seçilmiş, A9 spektri nümunələrin 81%-də qeydə alınmaqla, yüksək tezliklə rast gəlinən spektr kimi müəyyən edilmişdir (cədvəl 1). A2 və A11 spektrlərinin hər biri 12 genotipdə, A3 və A5 spektrləri hər biri 5 nümunədə təyin olunmuşdur. Bir genotipdə aşkar olunmuş A6 spektri, iki genotipdə izlənilmiş A8 spektri və üç genotipdə təyin olunmuş A1, A4 və A10 spektrləri isə A zonasının nadir spektrləri kimi qiymətləndirilmişlər.

Qlüteninlərin pattern müxtəlifliyi əsasında hesablanmış A zonasının genetik müxtəliflik indeksinin yüksək qiymətinin ( $H_A=0,92$ ) digər zonaların nisbətən kiçik, uyğun göstəriciləri ilə müqayisəsi nəticəsində məlum olmuşdur ki, A zonasının pattern müxtəlifliyinin tədqiqi genotiplərin identifikasiyasında olduqca əhəmiyyətlidir.

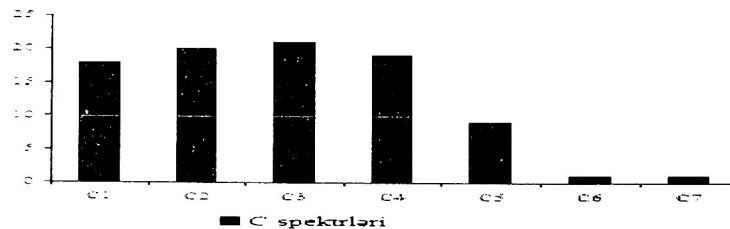
Qlütenin ehtiyat zülallarının B zonasında 15 pattern (şəkil 3) və 10 müxtəlif spektr müşahidə olunmuşdur; 2-ci pattern genotiplərin 13-də (43,3%) izlənməklə, bu zonanın yüksək tezlikli patterni kimi, 1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14 və 16 nömrəli patternlər isə müvafiq olaraq, *v.melanopus-Tovuz*, *v.leucurum - Qazax*, *v.apulicum - Naxçıvan*, *Qaraqılçiq 2*, *v.apulicum-İsmayilli*, *v.niloticum-Ağsu*, *v.leucomelan-Lerik*, *v.leucomelan-Yevlax*, *v.apulicum-Saatli*, *v.obscurum-Zaqatala* genotiplərində aşkar olunmaqla, unikal patternlər kimi qiymətləndirilmişlər. Bu zonanın 7, 10 və 15 nömrəli patternlərinin hər biri yalnız iki genotipdə qeydə alınmışdır.



Şəkil 3. Qlütenin ehtiyat zülallarının B zonasında müşahidə edilmiş patternlərin ideoqramı

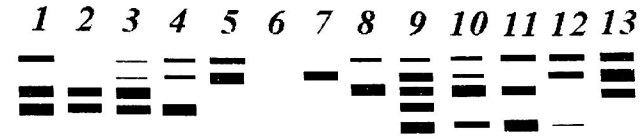
B zonasında aşkar olunmuş 10 spektrin hamısı polimorfluğu ilə seçilmişdir. 2-ci spektr 26, 5-ci spektr 27, 6-cı spektr isə bütün nümunələrdə (30 nümunədə) qeydə alınmışdır. öyrənilən nümunələrinin ancaq birində izlənmədən, yüksək tezliklə, genotiplərin 96,96%-də qeydə alınmışlar. Onlarla müqayisədə nisbətən aşağı tezliyə malik 4 və 7 nömrəli spektrlərin hər biri 8 nümunədə, 1 və 3 nömrəli spektrlər isə müvafiq olaraq 5 və 4 genotipdə aşkar olunmuşlar. Qeyd etmək lazımdır ki, B zonası üçün hesablanmış Nei genetik müxtəliflik indeksi 0,885 qiymətini almışdır.

Spektrlərin ən az sayı C zonasında müəyyən edilmişdir. Lakin bu zonada qeydə alınan 7 spektrin hamısında polimorfizm aşkar edilmişdir; 3 nömrəli spektrə genotiplərin 63%-də rast gəlinəndə halda, 6 və 7 nömrəli spektrlər hər biri 1 nümunədə izlənilmişlər. 1-ci və 4-cü spektrlər uyğun olaraq 18, 19 nümunədə. 5-ci spektr isə 9 nümunədə qeydə alınmışdır.



Şəkil 4. Qlütenin ehtiyat zülallarının C-zonasında təyin edilmiş spektrlərin tezliyi

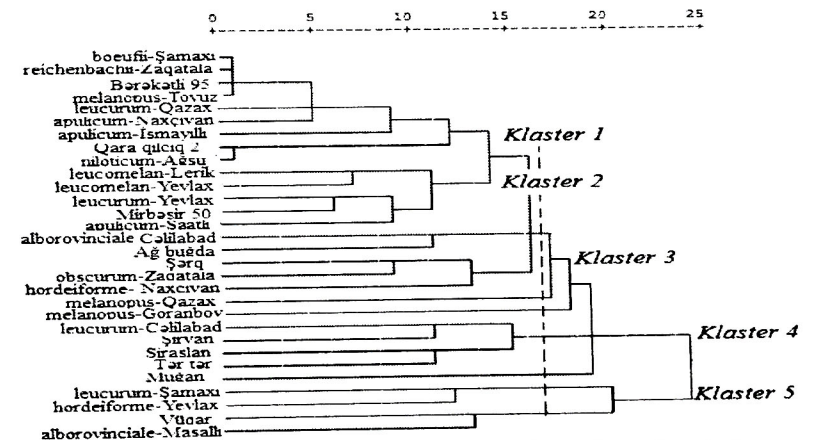
Qeyd etmək lazımdır ki, C zonasında digər zonalarla müqayisədə ən az sayda spektr izlənməklə yanaşı, onların genotiplərdə əmələ gətirdikləri kombinativ strukturların (patternlər) müxtəlifliyi də az olmuşdur. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, C zonasında 30 genotip üzrə 14 pattern aşkar edilmişdir (şəkil 5). Onlar sırasında 4 nömrəli pattern 11 nümunədə qeydə alınmaqla, genotiplərin identifikasiyasında az əhəmiyyətliyi ilə diqqəti cəlb etmiş, bunun əksinə olaraq, 3, 9, 10 nömrəli patternlər hər biri 3 nümunədə qeydə alınmışdır. Tədqiq olunan 30 genotiptən 8-i C zonasında özlərinə məxsus, spesifik patternlərə malik olmuşlar. *V.hordeiforme* –Yevlax nümunəsində 14 nömrəli pattern, *v.reichenbachii* – Zaqatala nümunəsində 10 nömrəli pattern, *v.melanopus-Goranbov* nümunəsində 12 nömrəli pattern unikaldir. Hər bir genotipdə unikal patternin mövcudluğu həmin nümunənin tanınmasında cari patternin effektiv genetik marker olduğunu göstərir. 5 və 13-cü patternlərin isə hər biri 2 genotipdə (uyğun olaraq, Şiraslan, *v.leucomelan-Lerik* və *v.leucurum-Cəlilabad*, Şərq nümunələrində) izlənilmişlər.



Şəkil 5. Qlütenin ehtiyat zülallarının C zonasında aşkar olunmuş patternlərin ideoqramı

C zonasında ən az sayda spektrin mövcudluğuna baxmayaraq, bu zona üçün hesablanmış Nei genetik müxtəliflik indeksi 0,845 qiymətini almışdır ki, bu da C zonasında unikal patternlərin varlığı ilə əlaqədardır.

SPSS kompüter proqramı vasitəsilə ağır molekullu qlütenin və yüngül molekullu qlütenin ehtiyat zülalının subvahidlərinin elektroforetik spektrləri (bəndləri) 0 və 1 nömrələmə ilə nomenklaturaya uyğun olaraq yerinə yetirilmişdir. Şəkil 4.20-də UPGMA metodunun tətbiqi ilə aparılmış klaster analizinin qrafiki nəticəsini əks etdirən dendroqram təsvir edilmişdir. SPSS 16 kompüter proqramı vasitəsilə aparılmış qlütenin spektrlərinin klaster analizi nəticəsində Cakkard genetik oxşarlıq indeksi əsasında genotiplər 5 klasterdə qruplaşdırılmışlar.



Şəkil 6. Qlütenin ehtiyat zülalları spektrlərinin klaster analizi əsasında qurulmuş dendroqram

Birinci klaster ən böyük klaster olup, 9 genotipi (*v.boeufii*-Şamaxı, *v.reichenbachii* – Zaqatala, *v.melanopus*-Tovuz, Bərəkatlı 95, *v.leucurum*-Qazax, *v.apilicum*-Naxçıvan, *v.apilicum*-İsmayılı, Qaraqılçıq 2, *v.niloticum*-Ağsu) özündə birləşdirir.

Bu klasterdə qruplaşdırılmış, müxtəlif mənşəli olan *v.boeufii*-Şamaxı, *v.reichenbachii*-Zaqatala, *v.melanopus*-Tovuz, Bərəkatlı 95 genotipləri A zonalarında 3, B zonalarında 2, C zonalarında 4 nömrəli eyni patternlərə malik olmaqla, 5 nömrəli ümumi patternlə (cədvəl 1.) Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin 0.95-ə bərabər qiyməti əsasında ən yaxın genetik məsafədə yerləşmişlər. Birinci klaster daxilində digər yüksək genetik oxşarlıq Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin 0.78-ə bərabər qiyməti əsasında Qaraqılçıq 2 və *v.niloticum*-Ağsu genotipləri arasında müəyyən edilmişdir. Ən uzaq genetik məsafə isə *v.leucurum*-Qazax, *v.apilicum*-Naxçıvan və *v.apilicum*-İsmayılı genotipləri arasında qeyd alınmışdır. Bu nümunələr arasında genetik oxşarlıq indeksi 0.37-ə bərabərdir. İkinci klaster 5 nümunədən (*v.leucomelan*-Lerik, *v.leucomelan*-Yevlax, *v.leucurum*-Yevlax, Mirbəşir 50, *v.apilicum*-Saatlı) ibarətdir. Bu klasterdə genetik baxımdan bir-birinə ən yaxın (GOİ=0.72) genotiplər *v.leucomelan*-Yevlax və Mirbəşir 50, ən uzaq (GOİ=0.43) genotiplər isə *v.leucomelan*-Lerik və *v.apilicum*-Saatlı olmuşdur.

*V.alborovinciale*-Cəlilabad, Ağ buğda, Şərq, *v.obscurum*-Zaqatala, *v.hordeiforme*-Naxçıvan, *v.melanopus*-Qazax, *v.melanopus*-Goranboy genotiplərini birləşdirən üçüncü klaster genetik oxşarlıq indeksinin qiymətinə (GOİ=0.11-0.25) görə digərlərindən fərqlənir. Bu klasterdə bir-birinə ən yaxın nümunələr Şərq, *v.obscurum*-Zaqatala (GOİ=0.25), ən uzaq genotiplər isə *v.hordeiforme*-Naxçıvan və *v.melanopus*-Goranboy (GOİ=0.11) nümunələridir. Dördüncü klaster 4 nümunədən - *v.leucurum* Cəlilabad, Şiraslan 23, Şirvan, Tərtər ibarətdir. *v.leucurum* Cəlilabad və Şirvan, Şiraslan 23 və Tərtər nümunələri arasında genetik oxşarlıq indeksinin qiyməti 0,36 olmuş, *v.leucurum* Cəlilabad və Şiraslan bir-birindən ən uzaq genetik məsafədə yerləşən nümunələr kimi qiymətləndirilmişdir. Beşinci klaster yalnız 1 nümunədən (Muğan) ibarətdir. Klasterdə yalnız bir genotipin yerləşməsi bu nümunənin digərlərindən genetik cəhətdən kifayət qədər uzaq olduğunu göstərir. Bu klasterdə lokallaşmış Muğan genotipindən genetik cəhətdən maksimum uzaq, Cakkard genetik oxşarlıq indeksinin 0,26-ə bərabər qiyməti əsasında, Qazax rayonundan toplanmış *v.leucurum* genotipidir. Aralarında genetik məsafə 0,71-ə bərabər olan *v.leucurum*-Şamaxı, *v.hordeiforme*-Yevlax genotipləri və aralarında genetik məsafə 0,74-ə bərabər olan *v.alborovinciale*-Masallı digər genotiplərdən qlütenin zülalları spektrlərinə görə kifayət qədər fərqlənərək, 6-cı klasterdə birləşdirilmişlər.

Beləliklə, qlütenin ehtiyat zülalları əsasında aparılanklaster analizi nəticəsində qurulmuş dendrogramda, eyni bölgəyə məxsus genotiplər bir qrup daxilində deyil, müxtəlif klasterlərdə paylanmaqla, genotiplərin qlütenin ehtiyat zülallarının genetik müxtəlifliyinin nümunələrin coğrafi müxtəlifliyinə uyğun olmadığını göstərmişdir. Qlütenin poliakrilamid gəllərinin analizi nəticəsində tədqiqat obyektini kimi seçilmiş nümunələrin 2 nümunə fərqləndirilməmiş və klaster analizinin nəticəsini əks etdirən dendrogramda bir klaster daxilində (birinci klaster), eyni mövqedə yerləşmişlər. Aparılmış analizlər nəticəsində tədqiqat obyektini kimi seçilmiş 30 bərk buğda nümunəsinin qlütenin zülalları əsasında pasportlaşdırılması mövcud, zəngin genetik müxtəliflikdən qiymətli material kimi istifadə etməyə, o cümlədən heterozis effektinə səbəb olacaq hibridləşdirmələri proqnozlaşdırmağa imkan verəcəkdir.

## Ədəbiyyat

1. Alvarez J.B., Marti'n A., Marti'n L.M. (2001) Variation in the high molecular weight glutenin subunits coded at the Glu-Hch1 locus in Hordeum chilense. Theor Appl. Genet. 2011. 102:134-137.
2. Branlard G. Theoretical comparison between the use of biochemical markers and conversion tests for quality screening // Ind. Cereals, 1992, No17, p. 36.
3. Branlard G., Dardevet M., Saccamano R., Lagoutte F., Gourdon J. Genetic diversity of wheat storage proteins and bread wheat quality // Euphytica, 2001, 119, p. 59-67.
4. Gaines R.L., Bechtel D.B., Pommeranz Y. Endosperm structural and biochemical differences between a high-protein amphiploid wheat and its progenitors // Cereal Chem., 1985, v.62, p.25-31.
5. Caballero L., Pena R.J., Martin L.M., Alvarez J.B. Characterization of Mexican Creole wheat landraces in relation to morphological characteristics and HMW glutenin subunit composition // Genetic Resources and Crop Evolution, 2010, p. 657-665.
6. Margiotta, B., Colaprico, G. and Lafandra. Variation for protein components associated with quality in durum wheat lines and varieties. In: Laszity, R. Bekes, F. (eds). Proc. 3rd Int. Workshop on Gluten Proteins, 6-9 May, 1987 Budapest Hungary. World Scientific Pub. Co. Singapore. 1987.P.31 4-330.
7. Menderis M., Atlı A., Köten M., Kılıç H., Gluten indeksi değeri ve yaş gluten / protein oran ile ekmeklik buğdayda kalite değerlendirilmesi. Harran Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 2008. C.12(3). s.57-64.
8. Nei M., Li W. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases // Proc. Natl. Acad. USA, 1979, V. 76, p. 5269-5273.
9. Poperelya F.A. The analysis of gliadin polymorphism in wheat and their relationship between yield and quality traits // Moskva, Aqropromizdat, 1989, p. 138-149.

## YERLİ BƏRK BUĞDA GENOTİPLƏRİNDƏ QLÜTENİN EHTİYAT ZÜLALLARININ POLİMORFİZMİ

N.F.YUSİFOVA<sup>1</sup>, E.M.AXUNDOVA<sup>1</sup>, H.B.SADIQOV<sup>2</sup>

Bakı Dövlər Universiteti<sup>1</sup>, Genetik Ehtiyatlar İnstitutu<sup>2</sup>

Tədqiqat materialı olaraq 30 bərk buğda genotiplərindən istifadə edilmişdir. Kolleksiyanın tərkibi bərk buğdanın 20 Genbank nümunəsindən və 10 rayonlaşdırılmış sortundan ibarət olmuşdur. Bu nümunələrdən 1 *var.alborovinciale*, 3 *var.apilicum*, 1 *var.boeufii*, 2 *var.hordeiforme*, 7 *var.leucomelan*, 4 *var.leucurum*, 3 *var.melanopus*, 1 *var.niloticum*, 1 *var.obscurum* və 1 *var.reichenbachii* növmüxtəlifliklərinə aid genotiplər olmuşdur. Bunlarla yanaşı, 10 bərk buğda sortundan (Xəlf seleksiya sortları Ağ buğda, Şirvan və elmi seleksiya sortları Şərq, Qaraqılçıq 2, Tərtər, Muğan, Mirbəşir 50, Vüqar, Bərəkatlı 95, Şiraslan 23) istifadə edilmişdir. Bərk buğdanın bu genotipinin genetik müxtəlifliyi qlütenin zülal genetik markeri vasitəsilə araşdırmaq məqsədilə bu genotiplərin dənələrindəki qlütenin ehtiyat zülallarının poliakrilamid gəllərində elektroforezi və əldə olunmuş elektroforeqramların analizi və təhlili aparılmışdır. Qlüteninlərin poliakrilamid gəllərində elektroforezi nəticəsində üç zona üzrə cəmi 44 pattern və 28 müxtəlif spektr aşkar edilmişdir. Onlar sırasında 18 pattern və 11 spektr A zonasında, 15 pattern və 10 spektr B zonasında, 14 pattern və 7 spektr isə C zonasında izlənmişdir. SPSS computer proqramı vasitəsilə ağır molekullu kütləli və yüngül molekullu kütləli qlütenin ehtiyat zülalının subvahidlərinin elektroforetik spektrləri (bəndləri) 0 və 1 nömrələmə ilə nomenklaturaya uyğun olaraq yerinə yetirilmişdir. SPSS 16 kompüter proqramı vasitəsilə aparılmış qlütenin spektrlərinin klaster analizi nəticəsində Cakkard genetik oxşarlıq indeksi əsasında genotiplər 9 klasterdə qruplaşdırılmışlar. Qlütenin ehtiyat zülalları əsasında aparılan klaster analizi nəticəsində qurulmuş dendrogramda, eyni bölgəyə məxsus genotiplər bir qrup daxilində deyil, müxtəlif klasterlərdə paylanmaqla, genotiplərin qlütenin ehtiyat zülallarının genetik müxtəlifliyinin nümunələrin coğrafi müxtəlifliyinə uyğun olmadığını göstərmişdir. Elektroforetik analizinə əsasən tədqiqat obyektini kimi seçilmiş nümunələrdən 2 nümunə fərqlənməmiş və klaster analizinin nəticəsini əks etdirən dendrogramda bir klaster daxilində (birinci klaster), eyni mövqedə yerləşmişlər.



## ПОЛИМОРФИЗМ ЗАПАСНЫХ БЕЛКОВ ГЛЮТЕНА В МЕСТНЫХ ГЕНОТИПАХ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ

Н.Ф.ЮСИФОВА<sup>1</sup>, Э.М.АХУНДОВА<sup>1</sup>, Г.Б.САДЫГОВ<sup>2</sup>

*Бакинский государственный университет<sup>1</sup>, Институт генетических ресурсов<sup>2</sup>*

В качестве материала исследования использовали 30 генотипов твердой пшеницы 20 из которых являлись образцами коллекции Национального Генбанка и 10 районированными сортами (сорта народной селекции Аг бугда, Ширван и сорта научной селекции Шарк, Каракылчык 2, Тартар, Мугань, Мирбашир 50, Вугар, Баракатлы 95, Шираслан 23). С целью изучения генетического разнообразия по генетическому маркеру белка глютена проведен электрофорез запасных белков глютеина в зерне этих генотипов в полиакриламидном геле для получения электрофорограмм. В результате электрофореза глютеинов в полиакриламидных гелях выявлено 44 паттернов и 28 различных спектров в трех зонах. Из них в зоне А наблюдалось 18 паттернов и 11 спектров, в зоне В — 15 паттернов и 10 спектров, в зоне С — 14 паттернов и 7 спектров. Электрофоретические спектры (полосы) тяжеломолекулярных и легкомолекулярных субъединиц запасных белков глютена получали с использованием компьютерной программы SPSS по номенклатуре с нумерацией 0 и 1. На основании индекса генетического сходства Джаккарда генотипы были сгруппированы в 9 кластеров в результате кластерного анализа спектров глютеина, проведенного с помощью компьютерной программы SPSS 16. На дендрограмме, построенной в результате кластерного анализа на основе запасных белков глютена, генотипы, принадлежащие к одному и тому же региону, распределены по разным кластерам, а не в пределах одной группы, что свидетельствует о несоответствии генетического разнообразия запасных белков глютена генотипов к географическому разнообразию образцов. По данным электрофоретического анализа 2 образца из выборок, отобранных в качестве объектов исследования, не были выделены и располагались в одном и том же положении в пределах одного кластера (первого кластера) на дендрограмме, отражающей результат кластерного анализа.

*Çapa təqdim etmişdir: Zeynal Əkrərov AMEA-nın m.ü., a.e.d., professor*

*Redaksiyaya daxil olma tarixi: 14.10.2022.*

*Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 11.11.2022.*

*Çapa qəbul edilmə tarixi: 14.12.2022.*