

KEYFİYYƏT

UOT 633:11:63:523:575

YERLİ YUMŞAQ BUĞDA (*T.aestivum* L.) NÜMUNƏLƏRİN DƏNİN KEYFİYYƏTİ GÖSTƏRİCİLƏRİ VƏ EHTİYAT ZÜLLƏLLARININ POLİMORFİZMINİN TƏDQİQİ

Ə.Y.KƏRİMOV¹, H.B.SADIQOV¹, G.Ə.MƏMMƏDOVA¹,
S.B.SADIQOVA¹, S.M.MƏMMƏDOVA¹⁻²

¹AMEA Genetik Ehtiyatlar İstututu, AZ1106, Azadlıq pr., 155, Bakı, Azərbaycan;
²Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İstututu, AZ1098, Sovxoz №2, Pirşağı qəs., Bakı, Azərbaycan
akber_xocali@yahoo.com

STUDY OF POLYMORPHISM OF QUALITY INDICATORS OF GRAIN AND STORAGE PROTEINS IN LOCAL ACCESSIONS OF BREAD WHEAT (*T.aestivum* L.)

A.Y.KARIMOV^{1*}, H.B.SADIGOV¹, G.A.MAMMADOVA¹, S.B.SADIGOVA¹, S.M.MAMMADOVA¹⁻²

¹Genetic Resources Institute of ANAS; ²Research Institute of Croup Husbandry
akber_xocali@yahoo.com

In the course of the study, technological quality indicators were determined and electrophoretic analysis of storage proteins gliadin and glutenin in grains of 24 bread wheat accessions was carried out. The aim was to study polymorphism on quality indicators and to certify the genotypes of bread wheat by gliadin and gluten coding loci. Technological quality indicators, allelic blocks were identified in the gliadin coding loci of bread wheat accessions. Technological analyzes, 1000 kernel weight and vitrouseness, raw and dry gluten quantity and quality, sedimentation were performed by accepted methods. According to the quality indicators of grain six bread wheat samples out of 24-, var.*ferrugineum* (YBFS019-k-11), var.*murinum* (YBFS019-k-32), var.*cianotriches* (YBFS019-k-33), var.*renovatum* (YBFS019-k-41), var.*lutescens* (YBFS019-k-43) and var.*cesium* (YBFS019-k-46) were identified as accessions with high quality indicators, where gluten content and quality were changed within the range of 21.0% -35.0% and 78.0 - 95.0 and sedimentation within the range of 21.0 ml - 35.0 ml. Electrophoretic analysis of gliadin and gluten storage proteins was carried out in polyacrylamide gel (Acid-PAGE), statistical analysis was carried out on the basis of grain quality indicators of bread wheat accessions using the statistical computer program SPSS. The resulting dendrogram was divided into 8 main clusters, six genotypes localized in the first cluster. Grains of bread wheat genotypes were analyzed by complex technological methods, samples with high quality indicators were selected and grouped. It is recommended to use samples of high grain quality as parental forms in breeding programs.

Açar sözlər: yumşaq buğda, dəninin keyfiyyəti, qliadin, qlütenin, gen, lokus, allel komponentlər bloku, identifikasiya

Ключевые слова: мягкая пшеница, качество зерна, глиадин, глютенин, ген, локус, блок аллельных компонентов, идентификация

Keywords: bread wheat, grain quality, gliadin, glutenin, gene, loci, block of allele components, identification

GİRİŞ

Azərbaycanda taxılçılığın inkişafına dövlət dəstəyinin verilməsi və artan əhalinin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi əsas istiqamətlərdəndir [1; 3]. Azərbaycan Respublikasında buğda bitkisindən hazırlanan ərzaq məmələtləri insanların əsas gündəlik tələbatını təşkil edən istehlak məhsullarındandır. Buğda bitkisinin qidalılığı onun dənində olan vacib maddələrlə yanaşı zülalı maddələrin zənginliyi ilə çox dəyərlidir [2]. Yüksək zülal molekullarının mürəkkəb kompleksini təşkil edən kleykovina suda həll olmayan elastik həlməşik zülalı maddədir. Dənli-taxıl bitkilərinin genetik müxtəlifliyinin zülal genetik markerləri ilə tədqiqi və identifikasiyası elmi cəhətdən çox aktualdır. Belə genetik markerlərdən biri də ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən qliadin- və qlüteninkodlaşdırıcı lokusların allel genlərinin kodlaşdırıcı allel komponentlər bloklarıdır [7; 9].

Ehtiyat zülalları genlərin ekspressiyasının ilk məhsulu olduğundan bitki nümunələrinin polimorfizmi, identifikasiyası və dənin keyfiyyət əlamətləri ilə zülal markerlərinin əlaqəsinin öyrənilməsi kimi bir çox elmi məsələlərin həllində genetik marker kimi əhəmiyyəti olduqca önemlidir [5, 11]. Buna görə də qabaqcıl dünya ölkələrinin elmi müəssisələrində genetika və seleksiyanın və molekulyar biologiyanın bir çox nəzəri və praktiki məsələlərinin həll olunmasında zülal genetik markerlərindən istifadə edilir. Ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən genlərin buğdaların kəmiyyət və dən keyfiyyətinə təsir edən əlamətləri ilə əlaqəli olması və onların digər genlərlə eyni ilişikli qrupda yerləşmələri bu, zülal genetik markerlərinin əhəmiyyətini bir daha artırır [14].

Kənd təsərrüfatı bitkiləri içərisində ən çox becərilən yumşaq buğdadır və zülal genetik markerlərinə görə növarası, növdaxili və sortdaxili polimorfizmin müəyyən edilməsində çox geniş tədqiqat işləri aparılır və hal-hazırda da davam etdirilir [4; 6].

Yumşaq buğda dəninin çörəkbişmə keyfiyyəti üç əsas genetik sistemlə nəzarət olunur. Yumşaq buğdanın homeoloji xromosomlarının uzun çiyinlərində lokallaşan genlər Glt yüksəkmolekullu (HMW-GS) və kiçikmolekullu (LMW-GS) ehtiyat zülalları qlüteninləri, Gli genləri, spirtdə həll olan ehtiyat zülalları qliadinlər dənin endosperminin konsistensiyasının əsasını təşkil edir [10]. Qliadin ehtiyat zülalları ilə yanaşı kiçikmolekullu (LMW) qlütenin subvahidlərini kodlayan 4 lokus (Glu-A3, Glu-B2, Glu-B3 və Glu-D3) və yüksəkmolekullu (HMW) qlüteninləri kodlayan 3 lokus (Glu-A1, Glu-B1 və Glu-D1) mövcuddur [12].

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi üçün Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun “Dənli-taxıl və paxlalı bitkilər” şöbəsindən Milli Genbanka verilmiş yumşaq buğda nümunələrindən istifadə edilmişdir. Yumşaq buğda nümunələri 2019-cu ildə GEJ-nin Abşeron Təcrübə Təsərrüfat Bazasında səpilmiş və 2020-ci ildə

Aran (st.) sortu daxil olmaqla 24 yumşaq buğda nümunəsi sahədən yığıllaraq texnoloji analizlər aparılmışdır. Biokimyəvi genetika və texnologiya şöbəsində nümunələrin dən analizləri – 1000 dənin kütləsi və şüşəvarılık qəbul olunmuş metodlarla (DS-10842-64; 10987-64; 10840-64) aparılmışdır. Xam və quru kleykovinanın miqdar və keyfiyyəti (DS-9404-060) standart metod əsasında təyin edilmişdir (Auerman, Voskresenskiy). Kleykovinanın keyfiyyəti onun müqaviməti və dərtılma qabiliyyətinə görə qiymətləndirilmişdir. Sedimentasiya göstəricisi Makro metod əsasında sirkə turşusu vasitəsi ilə təyin edilmişdir.

Yerli və marker sort (Rumeli-Türkiyə, Bezostaya-1-Rusiya və Anza Amerika) yumşaq buğda nümunələrinin (24-nümunə) dənlərindən qliadin və qlütenin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi poliakrilamid gelində (Acid-PAGE) F.A.Poperelya və əməkdaşlarının metodikası əsasında yerinə yetirilmişdir [8].

Klaster analizindən SPSS programı vasitəsi ilə UPGMA metoduna uyğun olaraq nümunələr arasındaki yaxınlığı təyin etmək üçün istifadə edilmişdir [13].

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat işində yumşaq buğda nümunələrində dənin fiziki göstəriciləri və kleykovinanın miqdarı tədqiq edilmişdir. Var.*murinum* YBFS 019 k-32 yumşaq buğda nümunəsində 1000 dənin kütləsi 54,4 q, şüşəvarılık 31,0%, xam kleykovinanın miqdarı 42,0%, KDƏ 90,0 c.g., quru kleykovinanın miqdarı 13,0% sedimentasiya 30,0 ml, var.*lutescens* (YBFS019 k-57) nümunəsində şüşəvarılık 30,0%, var.*murinum* (YBFS 019k-32) nümunəsində 31,0%, digər nümunələrdə isə 44,0-55,0% arasında dəyişmişdir. Aran (st.) yumşaq buğda sortunun dəninin şüşəvarılığı 45,0% olmaqla, nümunələr arasında orta göstəricili sort kimi qiymətləndirilmişdir. Tədqiq edilən nümunələrdə 1000 dənin kütləsi 28,0 - 54,4 q arasında dəyişmişdir. Var.*murinum* (YBFS 019 k-32) genotipində 1000 dənin kütləsi 54,4 q, var.*cianotrics* (YBFS 019 k-33) nümunəsində 46,0 q, var.*renavatumda* (YBFS 019 k-41) 51,6 q, var.*cesiumda* (YBFS 019k46) 51,2 q olmuşdur. Standart kimi götürülmüş Aran yumşaq buğda sortunda 1000 dəninin kütləsi 37,6 q olmaqla əksər nümunələrdən aşağı göstəriciyə malik olmuşdur (Cədvəl 1). Tədqiqat işində st. Aran sortu daxil olmaq şərti ilə 21 yumşaq buğda genotipinin KDƏ (kleykovinanın deformasiya əmsali) 78,0-100,0 c.g. arasında dəyişmişdir. Var.*ferrugineum* (YBFS 019 k-11) genotipində KDƏ 78,0 c.g., quru kleykovinanın miqdarı 18,0%, var.*murinum* (YBFS 019 k-32) nümunəsində xam kleykovinanın miqdarı 42,0%, KDƏ 90,0 c.g., quru kleykovinanın miqdarı 13,0%, var.*cianotrics* (YBFS 019 k-33) genotipində xam kleykovinanın miqdarı 38,0%, KDƏ 90,0 c.g., quru kleykovinanın miqdarı 12,0%, var.*renovatum* (YBFS 019 k-41) nümunəsində xam kleykovinanın miqdarı 48,0 %, KDƏ 95,0 c.g.

və quru kleykovinanın miqdari 18,0%. var.*lutescens* (YBFS 019 k-43) genotipində xam kleykovinanın miqdari 42,0%, KDƏ 90,0 c.g. və quru kleykovinanın miqdari 15,0% olmaqla yüksək göstəricili nümunə kimi müəyyən edilmişdir. Standart Aran yumşaq buğda sortunda isə quru kleykovinanın miqdari 10,0% təşkil etmişdir. Aran standart yumşaq buğda sortunda xam kleykovinanın miqdari 29,0% olmaqla digər nümunələrlə müqayisədə aşağı göstəriciyə malik olmuşdur. Tədqiq olunan nümunələrdə sedimentasiya göstəricisi 16,0-35,0 ml arasında dəyişmişdir. Var.*lutescens* (YBFS 019 k-43) nümunəsində bütün keyfiyyət göstəriciləri qənaətbəxş olmaqla yanaşı, sedimentasiya (35,0 ml) göstəricisi də digər nümunələrdən üstünlüyü ilə seçilmiştir. Aran (st.) yumşaq buğda sortunun sedimentasiya göstəricisi (21,0 ml) digər genotiplərə yaxın olmuşdur. Var.*renovatum* (YBFS 019 k-41) genotipinin sedimentasiya göstəricisi 23 ml, var.*cesium* (YBFS 019 k-46) nümunəsininkı 21 ml və var.*ferrugineum* (YBFS 019 k-11) genotipininki isə 33 ml olmaqla standart və digər nümunələrdən üstün olmuşdur (cədvəl 1).

Aparılan texnoloji analizlərin təhlilləri nəticəsində dənin keyfiyyət göstəriciləri yüksək olan 6 nümunə seçilmiştir ki, bu nümunələrdən də gələcəkdə seleksiya proqramlarında istifadə etmək mümkündür (cədvəl 2).

Cədvəl 1

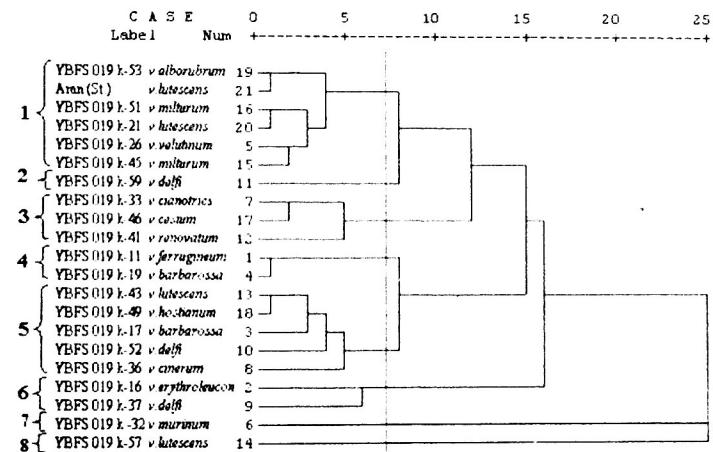
Yumşaq buğda nümunələrində dənin keyfiyyət göstəriciləri

Sıra №-si	Genbank kodu	Növmüxtəlifliyi	Fiziki göstəricilər		Kleykovinanın miqdar və keyfiyyəti			Sedi- men-tasiya, ml
			1000 dənin kütləsi, qr-la	Şüsəvarılık, %-la	Xam kleykovinanın miqdari, %-la	KDƏ, c.g.	Quru kleykovinanın miqdari, %-la	
1	YBFS 019 k-11	var. <i>ferrugineum</i>	32.8	47.0	39.0	78.0	1.8	33.0
2	YBFS 019 k-16	var. <i>erythroleucon</i>	31.2	55.0	35.0	90.0	1.1	15.7
3	YBFS 019 k-17	var. <i>barbarossa</i>	28.0	40.0	44.0	90.0	1.4	30.0
4	YBFS 019 k-19	var. <i>barbarossa</i>	29.2	45.0	39.0	80.0	1.3	30.3
5	YBFS 019 k-26	var. <i>velutinum</i>	32.0	46.0	37.0	95.0	1.1	17.0
6	YBFS 019 k-32	var. <i>murinum</i>	54.4	31.0	42.0	90.0	1.3	30.0
7	YBFS 019 k-33	var. <i>cianotrichs</i>	46.0	48.0	38.0	90.0	1.2	27.0
8	YBFS 019 k-36	var. <i>cinerum</i>	41.2	40.0	40.0	95.0	1.5	28.0
9	YBFS 019 k-37	var. <i>delfi</i>	30.4	65.0	36.0	90.0	1.0	25.0
10	YBFS 019 k-52	var. <i>delfi</i>	32.8	43.0	36.0	95.0	1.1	36.0
11	YBFS 019 k-59	var. <i>delfi</i>	30.8	36.0	32.0	90.0	1.0	18.0
12	YBFS 019 k-41	var. <i>renovatum</i>	51.6	48.0	48.0	95.0	1.8	23.0
13	YBFS 019 k-43	var. <i>lutescens</i>	34.8	46.0	42.0	90.0	1.5	35.0
14	YBFS 019 k-57	var. <i>lutescens</i>	29.6	30.0	30.0	80.0	1.1	33.0
15	YBFS 019 k-45	var. <i>milturum</i>	37.3	50.0	42.0	95.0	1.5	17.0
16	YBFS 019 k-51	var. <i>milturum</i>	42.0	46.0	36.0	100.0	1.1	17.5
17	YBFS 019 k-46	var. <i>cesium</i>	51.2	48.0	37.0	90.0	1.1	21.0
18	YBFS 019 k-49	var. <i>hostianum</i>	36.4	44.0	44.0	90.0	1.3	31.0
19	YBFS 019 k-53	var. <i>alborubrum</i>	36.0	44.0	30.0	100.0	1.1	17.4
20	YBFS 019 k-21	var. <i>lutescens</i>	41.6	48.0	37.0	95.0	1.0	16.0
21	Aran (St.)	var. <i>lutescens</i>	37.6	45.0	29.0	97.0	1.0	21.0

Cədvəl 2
Kompleks texnoloji göstəricilərinə görə seçilmiş yumşaq buğda nümunələri

s/s	Genbank kodu	Növmüxtəlifliklərinin adı	Fiziki göstəricilər		Kleykovinanın miqdar və keyfiyyəti		Quru kleykovinanın miqdari, %-la	Sedimentasiya, ml
			1000 dənin kütləsi, qr-la	Şüsəvarılık, %-la	Xam kleykovinanın miqdari, %-la	KDƏ, c.g.		
1	YBFS 019 k-11	var. <i>ferrugineum</i>	32.8	47.0	39.0	78.0	18.0	33.0
2	YBFS 019 k-32	var. <i>murinum</i>	54.4	31.0	42.0	90.0	13.0	30.0
3	YBFS 019 k-33	var. <i>cianotrichs</i>	46.0	48.0	38.0	90.0	12.0	27.0
4	YBFS 019 k-41	var. <i>renovatum</i>	51.6	48.0	48.0	95.0	18.0	23.0
5	YBFS 019 k-43	var. <i>lutescens</i>	34.8	46.0	42.0	90.0	15.0	35.0
6	YBFS 019 k-46	var. <i>cesium</i>	51.2	48.0	48.0	90.0	11.0	21.0
7	Aran (St.)	var. <i>lutescens</i>	37.6	45.0	29.0	97.0	10.0	21.0

Tədqiqatda SPSS statistik kompüter programından istifadə edilərək yumşaq buğda nümunələrində dənin keyfiyyət göstəriciləri əsasında dendroqram tərtib edilmiş və statistik təhlil aparılmışdır. Şəkil 1-dən göründüyü kimi dendroqram əsas 8 klasterə bölünmüşdür. Birinci klasterdə altı genotip (5, 15, 16, 19, 20, 21) keyfiyyət göstəricilərinə görə bir yerda lokallaşmışdır, 2-ci hissədə yalnız 1 nümunə (11-var.*delfi*-YBFS 019 k-59), 3-cü klasterdə üç (7, 12, 17), 4-cü klasterdə 2 (1 və 4), 5-ci klasterdə 5 (3, 8, 10, 13, 18), 6-ci klasterdə iki (2, 9), 7-ci klasterdə bir (6-var.*murinum*-YBFS 019 k-32) və 8-ci klasterdə bir genotip (14- var.*lutescens* YBFS 019 k-57) dənin keyfiyyət göstəricilərinə görə ayrıca qruplaşmışdır. Dendroqarmdan göründüyü kimi 11- var.*delfi*-YBFS 019 k-59 və 14- var.*lutescens* YBFS 019 k-57 genotipləri dənin keyfiyyət göstəricilərinə görə fərqli klasterlərdə lokallaşmışlar (Şəkil 1).

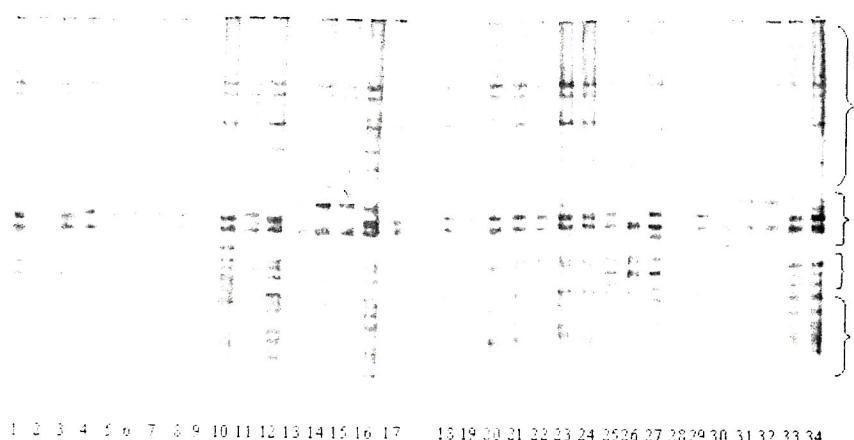


Şəkil 1. Yumşaq buğda nümunələrində dənin keyfiyyət göstəriciləri əsasında qurulmuş dendroqram

Tədqiqat işində yumşaq buğda genotiplərinin identifikasiyası və pasportlaşdırılması protein markerləri (qliadin və qlüténin) əsasında aparılmışdır. A-PAGE metodу ilə aparılan şaquli elektroforetik analiz zamanı, qliadin ehtiyat zülalları şərti olaraq 4 zonaya - α-, γ-, β- və α- bölünmüştür. Yumşaq buğda genotiplərinin qliadinkodlaşdırın lokuslarının allel variantları bir-

birindən elektroforetik spektrlərin sayına, komponentlərin geldə hərakət sürətinə görə fərqlənmişdir. Elektroforetik analizdə 24 yumşaq buğda nümunəsinin 6 lokus üzrə qliadin allel komponentlər blokları öyrənilmişdir. Tədqiq edilən genotiplərin identifikasiyası **Gli 1A**, **Gli 1B**, **Gli 1D**, **Gli 6A**, **Gli 6B** və **Gli 6D** lokuslarına görə, Bezostaya 1 sortunun standart kataloqu ilə təyin edilmişdir. Marker sort kimi Bezostaya-1, Anza və Rumeli sortları götürülmüşdür. Ehtiyat zülalları hibridlaşmənin səmərəli qaydada aparılmasında, seleksiya prosesinin daha da sürətləndirilməsində və təmiz materialın əldə edilməsində effektiv bir elmi yanaşma kimi geniş şəkildə tətbiq edilir. Yumşaq buğda nümunələrinin elektroforetik analizindən əldə edilmiş nəticələrə əsasən, qliadinkodlaşdırıcı lokusların allel komponentlər blokları identifikasiya edilir, zülalların təsnifatına görə tərib olunan kataloq təkmilləşir və bu da yeni sort və formaların yaradılması üçün imkanlar yaradır. Həmçinin, tədqiq edilən nümunələrin keyfiyyəti texnoloji analızlara əsaslanaraq müəyyən edilir və faydalı təsərrüfat əhəmiyyəti müəyyən olunur.

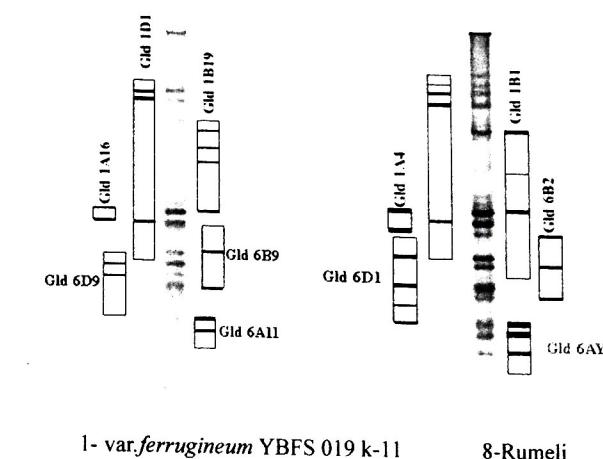
Tədqiq edilən genotiplər beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun olaraq pasportlaşdırılırlaraq. Milli genbanka təhvil verilmişdir ki, onlardan istifadə gələcəkdə seleksiya işinin effektliliyinin təmin edilməsində faydalıdır (Şəkil 2-3).



Şəkil 2-3. Yumşaq buğda nümunələrinin qliadin elektroforeqramları.

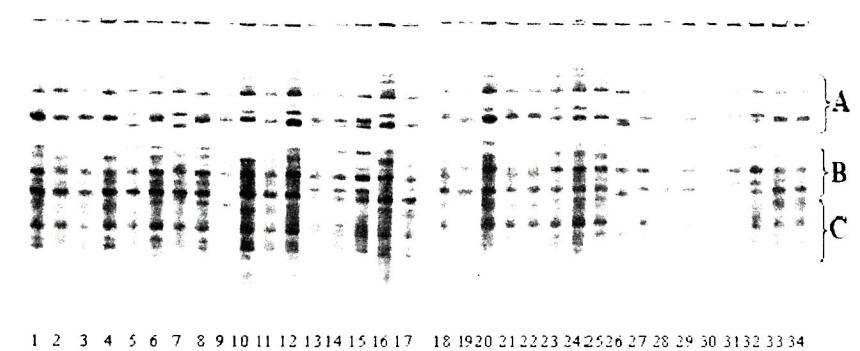
1-var.*ferrugineum* YBFS 019 k-11; 2-var.*erythroleucon* YBFS 019 k-16; 3-var.*barbarossa* YBFS 019 k-17; 4-var.*barbarossa* YBFS 019 k-19; 5-var.*velutinum* YBFS 019 k-26; 6-Bezostaya-1; 7-Anza; 8-Rumeli (TUR); 9-Aran; 10-var.*murinum* YBFS 019 k-32; 11-var.*cianotrichs* YBFS 019 k-33; 12-var.*cinerum* YBFS 019 k-36; 13-var.*delfi* YBFS 019 k-37; 14-var.*delfi* YBFS 019 k-52; 15-var.*delfi* YBFS 019 k-59; 16-var.*renovatum* YBFS 019 k-41; 17-var.*lutescens* YBFS 019 k-43; 18-var.*lutescens* YBFS 019 k-57; 19-20-var.*milturum* YBFS 019 k-45; 21-22-var.*milturum* YBFS 019 k-51; 23-24-var.*cesium* YBFS 019 k-46; 25-26-var.*hostianum* YBFS 019 k-49; 27-Bezostaya-1; 28-Anza; 29-Rumeli; 30-Aran; 31-32-var.*alborubrum* YBFS 019 k-53; 33-34-var.*lutescens* YBFS 019 k-21.

Tədqiqatda yumşaq buğda nümunələrinin qliadin elektroforeqramları identifikasiya edilmişdir. Belə ki, var.*ferrugineum* YBFS 019 k-11 genotipində **Gli 1A16**, **Gli 1B19**, **Gli 1D1**, **Gli 6A11**, **Gli 6B9** və **Gli 6D9** məlum allel komponentlər blokları müəyyən edilmişİSdir. Bunlarla yanaşı, Rumeli yumşaq buğda sortunda **Gli 1A4**, **Gli 1B1**, **Gli 1D5**, **Gli 6B2**, **Gli 6D1** məlum qliadin blokları müəyyən edilmiş və həmçinin **Gli 6AY** yeni qliadin bloku identifikasiya olunmuşdur. **Gli 1A4**, **Gli 1B1** və **Gli 6AY** qliadin komponentlər bloklarının daşıyıcısı olduğuna görə bu sortun dəninin keyfiyyət göstəriciləri yüksəkdir. Yerli nümunələrimizdə dənin keyfiyyət göstəriciləri ilə əlaqəli olan 2 və 3 qliadin bloklarını daşıyan nümunələr nisbət azdır (Şəkil 4).



Şəkil 4. 1-var.*ferrugineum* YBFS 019 k-11; 8-Rumeli yumşaq buğda nümunələrinin qliadin allel komponentlər blokları.

Poliakrilamid gel elektroforez üsulu ilə aparılmış analizdə yumşaq buğda genotiplərinin elektroforeqramlarında qlütenin ehtiyat zülalları ağır molekullu (HMW-GS) və yüngül molekullu (LMW-GS) sub-vahidlərinə bölünmişdir. Poliakrilamid geldə HMW qlütenin 1 (A) və LMW qlütenin isə 2 qrupa (B və C) ayrılmışdır. A-qrupun qlütenini az hərəkətli və daha intensiv spektrli, B- və C-qrupları isə nisbətən çox hərəkətli olmuşdur. Elektroforetik analizdə 24 yumşaq buğda nümunələrinin dəninin endospermində olan ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən qlüteninkodlaşdırıcı lokuslar (Glu-A1, Glu-B1 və Glu-D1) tədqiq edilmişdir. Yumşaq buğdalarda HMW qlütenin sub-vahidinin Glu B1-də yerləşən Glu 1B5 alleli çörək bişirmədə yüksək keyfiyyət göstəricisinin markeri hesab edilir (Şəkil 5-6).



Şəkil 5-6. Yumşaq buğda nümunələrinin qlütenin elektroforeqramları.

1-var.*ferrugineum* YBFS 019 k-11; 2-var.*erythroleucon* YBFS 019 k-16; 3-var.*barbarossa* YBFS 019 k-17; 4-var.*barbarossa* YBFS 019 k-19; 5-var.*velutinum* YBFS 019 k-26; 6-Bezostaya-1; 7-Anza; 8-Rumeli (TUR); 9-Aran; 10-var.*murinum* YBFS 019 k-32; 11-var.*cianotrichs* YBFS 019 k-33; 12-var.*cinerum* YBFS 019 k-36; 13-var.*delfi* YBFS 019 k-37; 14-var.*delfi* YBFS 019 k-52; 15-var.*delfi* YBFS 019 k-59; 16-var.*renovatum* YBFS 019 k-41; 17-var.*lutescens* YBFS 019 k-43; 18-var.*lutescens* YBFS 019 k-57; 19-20-var.*milturum* YBFS 019 k-45; 21-22-var.*milturum* YBFS 019 k-51; 23-24-var.*cesium* YBFS 019 k-46; 25-26-var.*hostianum* YBFS 019 k-49; 27-Bezostaya-1; 28-Anza; 29-Rumeli; 30-Aran; 31-32-var.*alborubrum* YBFS 019 k-53; 33-34-var.*lutescens* YBFS 019 k-21.

NƏTİCƏ

1. Yumşaq buğda nümunələrində dənin keyfiyyət göstəricilərinə görə var.*ferrugineum* (YBFS019-k-11), var.*murinum* (YBFS019-k-32), var.*cianotrichs* (YBFS019-k-33), var.*renovatum* (YBFS019-k-41), var.*lutescens* (YBFS019-k-43) və var.*cesium* (YBFS019-k-46) kleykovanın miqdarı (21,0%-35,0%), keyfiyyəti (KDƏ 78,0-95,0 c.g.) və sedimentasiya göstəricisi (21,0 ml - 35,0 ml) yüksək olan genotiplər kimi müəyyən edilmişdir.
2. Yumşaq buğda nümunələrinin qliadin və qlütenin ehtiyat zülalları əsasında genetik identifikasiyası və pasportlaşdırılması aparılmışdır.
3. Yumşaq buğda nümunələri dənin keyfiyyət göstəricilərinə görə əsas 8 klasterdə qruplaşmışdır və bu genotiplərdən gələcəkdə seleksiya proqramlarında valideyn formaları kimi istifadə etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev C.Ə., Əkpərov Z.İ., Məmmədov A.T. Bioloji müxtəliflik. – Bakı: Elm, 2008. – 232 s.
2. Kərimov Ə.Y., Sadiqov H.B., Əliyev C.Ə. Yumşaq buğda sortlarında qliadinkodlaşdırın lokuslarının allellərinin identifikasiyası və genetik müxtəlifliyin tədqiqi. //AMEA-nın Xəbərləri. Bakı: Elm, 2009, cild 64, № 3-4, s. 3-11.
3. Aлиев Д.А. Селекция пшеницы в Азербайджане. //Известия НАНА (Биологические науки). Баку: Наука, 2006, том 3/4, с. 3-32.
4. Копусь М.М., Е.М.Копусь. Генетика, геномика, синтетическая селекция и качество зерна пшеницы и тритикале. //Селекция тритикале. 2010, с. 24-29.
5. Кудрявцев А.М., Дедова Л.В., Мельник В.А., Шишкина А.А., Упельник В.П., Новосельская-Драгович А.Ю. Генетическое разнообразие современных Российских сортов яровой и озимой твердой пшеницы по глиадинкодирующем локусам. //Генетика. 2014, том 50, №5, с. 554-559.
6. Мельникова Н.В., Митрофанова О.П., Ляпунова О.А. и др. Мировое разнообразие твердой пшеницы (*T.durum* Desf.) по аллелям глиадинкодирующем локусов. //Генетика. 2010, том 46, №1, с. 51-57.
7. Новосельская-Драгович А.Ю., Беспалова Л.А., Шишкина А.А., Мельник В.А., Упельник В.П., Фисенко А.В., Дедова Л.В., Кудрявцев А.М. Генетика Изучение генетического разнообразия сортов мягкой озимой пшеницы по глиадинкодирующем локусам. //Генетика. 2015, том 51(3), с.324-333.
8. Попереля Ф.А. Полиморфизм глиадина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов озимой мягкой пшеницы. – М.: Агропромиздат, 1989, с. 138-149.
9. Садыгов Г.Б. Генетическое разнообразие староместных и селекционных сортов твердой пшеницы Азербайджана по глиадин и глютенинкодирующем локусам. //Международная научная конференция «Селекция и генетика сельскохозяйственных растений: традиции и перспективы», Украина, Одесса, 2012, с.185-186.
10. Созинов А.А., Попереля Ф.А. Сопряженность аллельных вариантов блоков глиадина с продуктивностью генотипов озимой пшеницы. //Докл. ВАСХНИЛ. 1985, № 9, с. 5-7.
11. Noyeselskaya-Dragovich A.Y. Genetics and genomics of wheat: storage proteins, ecological plasticity, and immunity. //Russ. J. Genet. 2015, vol. 51(5), p. 476-490.
12. Payne P.J., Lawrence G.J. Catalogue of Alleles for the Complex Gene Loci, Glu-A1, Glu-B1, and Glu-D1 Which Code for High-Molecular-Weight Subunits of Glutenin in Hexaploid Wheat. //Cereal Res. Commun. 1983, vol. 11, p. 29-35.
13. Rohlf F.J. NTSYS-pc. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System: Version 2.1. //Applied Biostatistics, New York, 2000.
14. Zilman R.R., Bushuk W. Wheat cultivar identification by gliadin electroforegrams. //Can. J. Plant Sci. 1979, vol. 59, p. 287-298.

YERLİ YUMŞAQ BUĞDA (*T.aestivum* L.) NÜMUNƏLƏRINDƏ DƏNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ VƏ EHTİYAT ZÜLLALLARININ POLIMORFİZMINİN TƏDQİQİ

Ə.Y.KƏRİMÖV^{1*}, H.B.SADIQOV¹, G.Ə.MƏMMƏDOVA¹, S.B.SADIQOVA¹, S.M.MƏMMƏDOVA^{1,2}

¹AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu; ²Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu; akber_xocali@yahoo.com

Aparılan tədqiqat işində 24 yumşaq buğda nümunəsinin dənində texnoloji keyfiyyət göstəriciləri, qliadin və qlütenin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi aparılmışdır. Məqsəd yumşaq buğda genotiplərində keyfiyyət göstəriciləri, qliadin və qlüteninkodlaşdırın lokuslarının polimorfizminin tədqiqi və pasportlaşdırılmasının aparılması olmuşdur. Yumşaq buğda nümunələrində texnoloji keyfiyyət göstəriciləri təyin olunmuş, qliadinkodlaşdırın lokuslarında allel komponentlər blokları identifikasiya edilmişdir. SPSS statistik kompüter programından istifadə edilərək yumşaq buğda nümunələrində dənin keyfiyyət göstəriciləri əsasında statistik təhlillər aparılmışdır. Alınmış dendrogram əsas 8 klasterə bölməndür və altı genotip birinci klasterdə lokallaşmışdır. Yumşaq buğda genotiplərində kompleks texnoloji analizlər aparılmış və yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malik nümunələr seçilərək qruplaşdırılmışdır. Dənin keyfiyyət göstəriciləri yüksək olan nümunələrinin seleksiya proqramlarında valideyn formaları kimi istifadəsi tövsiyə olunur.

**ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА И ЗАПАСНЫХ БЕЛКОВ В ОБРАЗЦАХ МЕСТНОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ
(*T.aestivum* L.)**

А.Я.КАРИМОВ^{1*}, Г.Б.САДЫГОВ¹, Г.А.МАММЕДОВА¹, С.Б.САДЫГОВА¹, С.М.МАМЕДОВА^{1,2}

¹Институт Генетических Ресурсов НАНА; ²Научно-Исследовательский Институт Земледелия akber_xocali@yahoo.com

В ходе исследования были определены показатели технологического качества и проведен электрофоретический анализ запасных белков глиадина и глютенина в зёдрах 24 образцов мягкой пшеницы. Целью являлось изучение полиморфизма показателей качества зерна и пасторизация по глиадин и глютенин кодирующем локусам генотипов мягкой пшеницы. Показатели технологического качества зерна, блоки аллельных компонентов были идентифицированы в глиадинкодирующих локусах образцов мягкой пшеницы. Статистический анализ проводился на основе показателей качества зерна образцов мягкой пшеницы с использованием статистической компьютерной программы SPSS. Полученная дендрограмма была разделена на 8 основных кластеров, в первом кластере локализованы шесть генотипов. Зерна генотипов мягкой пшеницы были проанализированы комплексными технологическими методами, отобраны и сгруппированы образцы с высокими показателями качества. Рекомендуется использование образцов с высоким качеством зерна в качестве родительских форм в программах селекции.

Çapa təqdim etmişdir: Həsənova Qəribə, a.e.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 14.10.2021. Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 30.10.2021.

Çapa qəbul edilmə tarixi: 08.11.2021.