

## KEYFİYYƏT

UOT 633:11:63:523:575

### YERLİ YUMŞAQ BUĞDA (*T.aestivum* L.) NÜMUNƏLƏRİNDƏ DƏNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ VƏ EHTİYAT ZÜLALLARININ POLİMORFİZMİNİN TƏDQIQI

Ə.Y.KƏRİMOV<sup>1</sup>, H.B.SADIQOV<sup>1</sup>, G.Ə.MƏMMƏDOVA<sup>1</sup>,  
S.B.SADIQOVA<sup>1</sup>, S.M.MƏMMƏDOVA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ1106, Azadlıq pr., 155, Bakı, Azərbaycan;  
<sup>2</sup>Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu, AZ1098, Sovxoz №2, Pirsəği 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<sup>1</sup>, H.B.SADIGOV<sup>1</sup>, G.A.MAMMADOVA<sup>1</sup>, S.B.SADIGOVA<sup>1</sup>, S.M.MAMMADOVA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Genetic Resources Institute of ANAS; <sup>2</sup>Research 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.cianotrics (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, dənin keyfiyyəti, gliadin, 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 bitkisinə hazırlanan ərzaq məmulatları insanların əsas gündəlik tələbatını təşkil edən istehlak məhsullarıdır. Buğda bitkisinin qidalılığı onun dənində olan vacib maddələrlə yanaşı zülali maddələrin zənginliyi ilə çox dəyərlidir [2]. Yüksək zülal molekullarının mürəkkəb kompleksini təşkil edən kleykovina suda həll olmayan elastik həlməşik zülali 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 kodlaşdırdığı allel komponentlər bloklarıdır [7; 9].

Ehtiyat zülalları genlərin ekspressiyasının ilk məhsulu olduğundan bitki nümunələrinin polimorfizmi, identifikasiyası və dən keyfiyyət əlamətləri ilə zülal markerlərinin əlaqəsinin öyrənilməsi kimi bir çox elmi məsələlərin həllində genetik marker kimi əhəmiyyəti olduqca önəmlidir [5, 11]. Buna görə də qabaqcıl dünya ölkələrinin elmi müəssisələrində genetik və seleksiyanın və molekulyar biologiyanın bir çox nəzəri və praktiki məsələlərinin həll olunmasında zülal genetik markerlərdən 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 Glu yüksəkmolekullu (HMW-GS) və kiçikmolekullu (LMW-GS) ehtiyat zülalları qlüteninləri, Gli genləri, spirtə həll olan ehtiyat zülalları qliadinlər dəninin 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 GEİ-nin Abşeron Təcrübə Təsərrüfat Bazasında səpilmiş və 2020-ci ildə

Aran (st.) sortu daxil olmaqla 24 yumşaq buğda nümunəsi sahədən yığılaraq texnoloji analizlər aparılmışdır. Biokimyəvi genetik və texnologiya şöbəsində nümunələrin dən analizləri – 1000 dən kütlesi və şüşəvarilik 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 dartılma 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) dənələrindən qliadin və qlütenin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi poliakrilamid gelində (Acid-PAGE) F.A.Poperelya və əməkdaşlarının metodikası əsasında yerinə yetirilmişdir [8].

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

## NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat işində yumşaq buğda nümunələrində dən fiziki göstəriciləri və kleykovinanın miqdarı tədqiq edilmişdir. *Var.murinum* YBFS 019 k -32 yumşaq buğda nümunəsində 1000 dən kütlesi 54,4 q, şüşəvarilik 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 şüşəvarilik 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 şüşəvariliyi 45,0% olmaqla, nümunələr arasında orta göstəricili sort kimi qiymətləndirilmişdir. Tədqiq edilən nümunələrdə 1000 dən kütlesi 28,0 - 54,4 q arasında dəyişmişdir. *Var.murinum* (YBFS 019 k-32) genotipində 1000 dən kütlesi 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 kütlesi 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 miqdarı 18,0%, var.lutescens (YBFS 019 k-43) genotipində xam kleykovinanın miqdarı 42,0%, KDƏ 90,0 c.g. və quru kleykovinanın miqdarı 15,0% olmaqla yüksək göstəricili nümunə kimi müəyyən edilmişdir. Standart Aran yumşaq buğda sortunda isə quru kleykovinanın miqdarı 10,0% təşkil etmişdir. Aran standart yumşaq buğda sortunda xam kleykovinanın miqdarı 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 seçilmişdir. 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) nümunəsininki 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 seçilmişdir ki, bu nümunələrdən də gələcəkdə seleksiya proqramlarında istifadə etmək mümkündür (cədvəl 2).

Cədvəl 1

Yumşaq buğda nümunələrində dənin keyfiyyət göstəriciləri

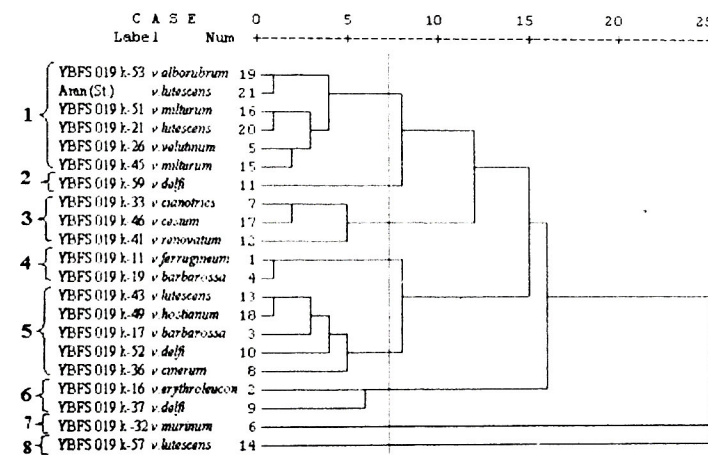
Sıra №-si	Genbank kodu	Növmüxtəlifliyi	Fiziki göstəricilər		Kleykovinanın miqdar və keyfiyyəti			Sedimentasiya, ml
			1000 dənin kütləsi, q-la	Şüşəvarilik, %-lə	Xam kleykovinanın miqdarı, %-lə	KDƏ, c.g.	Quru kleykovinanın miqdarı, %-lə	
1	YBFS 019 k-11	var.ferrugineum	32.8	47.0	39.0	78.0	1.8	33.0
2	YBFS 019 k-16	var.erythroleucon	31.2	55.0	35.0	90.0	1.1	15.7
3	YBFS 019 k-17	var.barbarossa	28.0	40.0	44.0	90.0	1.4	30.0
4	YBFS 019 k-19	var.barbarossa	29.2	45.0	39.0	80.0	1.3	30.3
5	YBFS 019 k-26	var.velutinum	32.0	46.0	37.0	95.0	1.1	17.0
6	YBFS 019 k-32	var.murinum	54.4	31.0	42.0	90.0	1.3	30.0
7	YBFS 019 k-33	var.cianotrics	46.0	48.0	38.0	90.0	1.2	27.0
8	YBFS 019 k-36	var.cinerum	41.2	40.0	40.0	95.0	1.5	28.0
9	YBFS 019 k-37	var.delfi	30.4	65.0	36.0	90.0	1.0	25.0
10	YBFS 019 k-52	var.delfi	32.8	43.0	36.0	95.0	1.1	36.0
11	YBFS 019 k-59	var.delfi	30.8	36.0	32.0	90.0	1.0	18.0
12	YBFS 019 k-41	var.renovatum	51.6	48.0	48.0	95.0	1.8	23.0
13	YBFS 019 k-43	var.lutescens	34.8	46.0	42.0	90.0	1.5	35.0
14	YBFS 019 k-57	var.lutescens	29.6	30.0	30.0	80.0	1.1	33.0
15	YBFS 019 k-45	var.milturum	37.3	50.0	42.0	95.0	1.5	17.0
16	YBFS 019 k-51	var.milturum	42.0	46.0	36.0	100.0	1.1	17.5
17	YBFS 019 k-46	var.cesium	51.2	48.0	37.0	90.0	1.1	21.0
18	YBFS 019 k-49	var.hostianum	36.4	44.0	44.0	90.0	1.3	31.0
19	YBFS 019 k-53	var.alborubrum	36.0	44.0	30.0	100.0	1.1	17.4
20	YBFS 019 k-21	var.lutescens	41.6	48.0	37.0	95.0	1.0	16.0
21	Aran (St.)	var.lutescens	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 miqdarı, %-lə	Sedimentasiya, ml
			1000 dənin kütləsi, qr-la	Şüşəvarilik, %-lə	Xam kleykovinanın miqdarı, %-lə	KDƏ, c.g.		
1	YBFS 019 k-11	var.ferrugineum	32.8	47.0	39.0	78.0	18.0	33.0
2	YBFS 019 k-32	var.murinum	54.4	31.0	42.0	90.0	13.0	30.0
3	YBFS 019 k-33	var.cianotrics	46.0	48.0	38.0	90.0	12.0	27.0
4	YBFS 019 k-41	var.renovatum	51.6	48.0	48.0	95.0	18.0	23.0
5	YBFS 019 k-43	var.lutescens	34.8	46.0	42.0	90.0	15.0	35.0
6	YBFS 019 k-46	var.cesium	51.2	48.0	37.0	90.0	11.0	21.0
7	Aran (St.)	var.lutescens	37.6	45.0	29.0	97.0	10.0	21.0

Tədqiqatda SPSS statistik kompüter proqramından istifadə edilərək yumşaq buğda nümunələrində dənin keyfiyyət göstəriciləri əsasında dendroqram tərtib edilmiş və statistik təhlil aparılmışdır. Şəkil 1-dən görüldüyü kimi dendroqram əsas 8 klasterə bölünmüşdür. Birinci klasterdə altı genotip (5, 15, 16, 19, 20, 21) keyfiyyət göstəricilərinə görə bir yerdə 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-cı klasterdə iki (2, 9), 7-ci klasterdə bir (6-var.murinum-YBFS019 k-32) və 8-ci klasterdə bir genotip (14- var.lutescens YBFS 019 k-57) dənin keyfiyyət göstəricilərinə görə ayrıca qruplaşmışdır. Dendroqramdan görüldüyü 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).

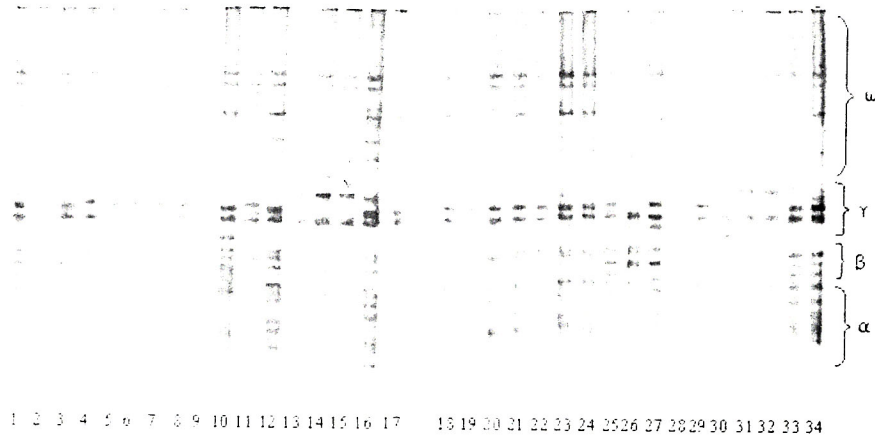


Şəkil 1. Yumşaq buğda nümunələrində dənin keyfiyyət göstəriciləri əsasında qurulmuş dendroqram

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

birindən elektroforetik spektrlərin sayına, komponentlərin gəldə hərəkət sürətinə görə fərqlənmişdir. Elektroforetik analizdə 24 yumşaq buğda nümunəsinin 6 lokus üzrə qliadın 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 hibridləşmənin 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, qliadinkodlaşdırılan lokusların allel komponentlər blokları identifikasiya edilir, zülalların təsnifatına görə tərtib olunan kataloq təkmilləşir və bu da yeni sort və formaların yaradılması üçün imkanlar yaradır. Həmçinin, tədqiq edilən nümunələrin keyfiyyəti texnoloji analizlərə əsaslanaraq müəyyən edilir və faydalı təsərrüfat əhəmiyyəti müəyyən olunur.

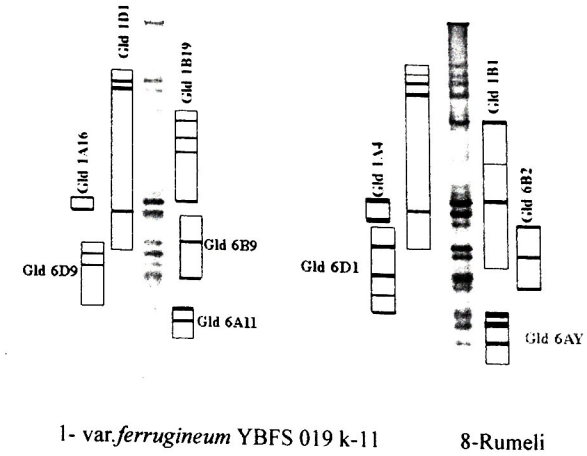
Tədqiq edilən genotiplər beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun olaraq pasportlaşdırılaraq, Milli genbanka təhvil verilmişdir ki, onlardan istifadə gələcəkdə seleksiya işinin effektivliyinin təmin edilməsində faydalıdır (şəkil 2-3).



Şəkil 2-3. Yumşaq buğda nümunələrinin qliadın elektroforeqramları.

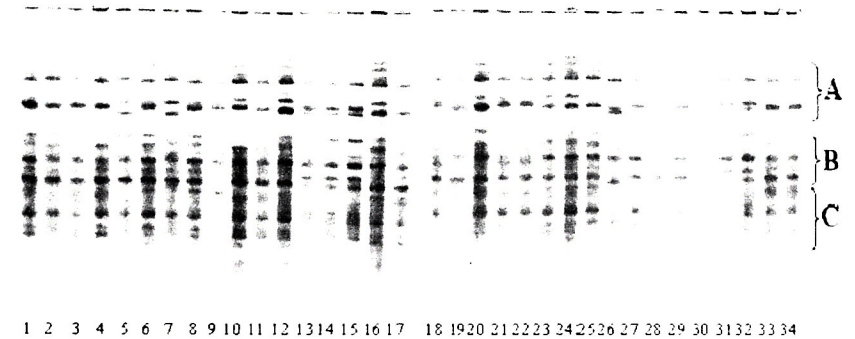
1- *var.ferrugineum* YBFS 019 k-11; 2-*var.erythroleucon* YBFS 019 k-16; 3-*var.barbarossa* YBFS 019 k-17; 4-*var.barbarossa* YBFS 019 k-19; 5- *var.velutinum* YBFS 019 k-26; 6-Bezostaya-1; 7-Anza; 8-Rumeli (TUR); 9-Aran; 10-*var.murinum* YBFS 019 k-32; 11- *var.cianotrics* YBFS 019 k-33; 12- *var.cinerum* 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 qliadın elektroforeqramları identifikasiya edilmişdir. Belə ki, *var.ferrugineum* YBFS019 k-11 genotipində *Gld 1A16*, *Gld 1B19*, *Gld 1D1*, *Gld 6A11*, *Gld 6B9* və *Gld 6D9* məlum allel komponentlər blokları müəyyən edilmişdir. Bunlarla yanaşı, Rumeli yumşaq buğda sortunda *Gld 1A4*, *Gld 1B1*, *Gld 1D5*, *Gld 6B2*, *Gld 6D1* məlum qliadın blokları müəyyən edilmiş və həmçinin *Gld 6AY* yeni qliadın bloku identifikasiya olunmuşdur. *Gld 1A4*, *Gld 1B1* və *Gld 6AY* qliadın komponentlər bloklarının daşıyıcısı olduğuna görə bu sortun dəninin keyfiyyət göstəriciləri yüksəkdir. Yerli nümunələrimizdə dəninin keyfiyyət göstəriciləri ilə əlaqəli olan 2 və 3 qliadın bloklarını daşıyan nümunələr nisbət azdır (Şəkil 4).



Şəkil 4. 1-*var.ferrugineum* YBFS019 k-11; 8-Rumeli yumşaq buğda nümunələrinin qliadın 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 bölünmüşdür. Poliakrilamid gəldə 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 qlüteninkodlaşdırılan 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.cianotrics* 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.

