

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

AZƏRBAYCANIN QƏRB BÖLGƏSİNDƏ BUĞDANIN MƏHSULDARLIĞININ YÜKSƏLDİLMƏSİNİN FİZİOLOJİ-GENETİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

İxtisas: 2411.02 – Bitki fiziologiyası

2409.01 – Genetika

Elm sahəsi: Biologiya

İddiaçı: **Elnarə Əliş qızı Hüseynova**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

Bakı – 2022

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Biotexnologiya və Bitki fiziologiyası şöbəsində, Elmi Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun Dərin keyfiyyəti laboratoriyasında, Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Biologiya kafedrasının laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

- Elmi rəhbər: AMEA-nın müxbir üzvü,
aqrar elmlər üzrə elmlər doktoru, professor
Zeynal İba oğlu Əkpərov
- Elmi məsləhətçi: Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Arif Tofik oğlu Qaziyev
- Rəsmi opponentlər: AMEA-nın müxbir üzvü
Biologiya elmləri doktoru, professor
İbrahim Vahab oğlu Əzizov
- Biologiya elmləri doktoru, professor
Məcnun Şıxbaba oğlu Babayev
- Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Gülnarə Xankərəm qızı Babayeva

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Botanika İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.26 Dissertasiya şurasının bazsında yaradılmış BFD 1.26 Birdəfəlik Dissertasiya şurası


Dissertasiya şurasının sədri:


Biologiya elmləri doktoru, professor
Səyyarə Cəmsid qızı İbadullayeva

Dissertasiya şurasının elmi katibi:


Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Arzu Yusif qızı Hüseynova

Elmi seminarın sədri:


Biologiya elmləri doktoru, dosent
Afət Dadaş-Şaraplı qızı Məmmədova

İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Dünya əhalisinin sürətlə artan, qlobal iqlim və ekoloji dəyişikliklərin baş verdiyi hazırkı böhran şəraitində ərzaq məhsullarına olan tələbatın ödənilməsi kəskin hal almışdır. Bu baxımdan ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi ümumbəşəri problemə çevrilmişdir. Bu problemin həllində əsas ərzaq bitkisi olan buğdanın (*Triticum L.*) məhsuldarlığının və yüksək keyfiyyətli dən məhsulunun istehsalının artırılması mühüm rol oynayır. Mədəni buğda sortları qidalılıq dəyərinə görə digər taxıl bitkilərindən üstün olmaqla, qida rasionunda gündəlik ehtiyac duyulan kalori və proteinin 20%-dən çoxunu ödəyir¹. Hazırda yüksək keyfiyyətli buğda dəninin istehsal vəziyyəti və dünya bazarında mövqeyi ölkələrin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində həlledici əhəmiyyətə malikdir.

Bu istiqamətdə respublikanın müxtəlif torpaq iqlim bölgələrində quraqlığa və bir sıra başqa ekoloji amillərə davamlı buğda sortları yaradılmış və dən məhsuldarlığının artırılması istiqamətində xeyli tədqiqat işləri aparılmışdır^{2,3}.

Respublikanın Qərb bölgəsində, dəyişkən iqlim şəraitində su qıtlığına, quraqlığa, başqa əlverişsiz amillərə davamlı və keyfiyyətli buğda sortlarının yaradılması istiqamətində son vaxtlara qədər tədqiqat işləri aparılmamışdır. Ona görə də, quraqlığa davamlı yüksək məhsuldar, keyfiyyətli yumşaq buğda sortlarının yaradılması məqsədlə qərb bölgəsinin torpaq-iqlim şəraitinə uyğun müxtəlif mənşəli buğda genotiplərinin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda genotiplərinin

¹ Əliyev, C.Ə., Əkpərov, Z.İ. Azərbaycanın bitki genetik ehtiyatları // - Bakı: Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Xəbərləri, Biologiya elmləri seriyası, - 2002. № 1-6, - s. 57-68.

² Джахангиров А.А., Мамедова С.М., Аллахвердиев Т.И., Гусейнова И.М., Гамидов Г.Н. Исследование периода фотосинтетической активности флагового листа мягкой пшеницы в зависимости от водобеспеченности Журнал "Успехи современного естествознания" № 12 (часть 1) 2021, стр. 9-14.

³ Allahverdiyev T.İ., Zamanov A.A., Həsənlı L.A., Novruzov L..E. Quraqlıq stresinin buğda genotiplərinin bəzi fizioloji əlamətlərinə təsiri ƏETİ-nin elmi əsərləri məcmuəsi 1 (30) cild № 1 2019 37-44.

normal və su qıtlığı şəraitində morfo-fizioloji əlamətlərinin, genetik xüsusiyyətlərinin tədqiq edilməsi, Qərb bölgəsinə adaptasiya olunan, yüksək fotosintetik aktivliyə malik, quraqlığa davamlı və yüksək məhsuldarlığı ilə seçilən genotiplərin seleksiyada istifadəsi olduqca aktualdır. Tədqiqatın nəticələri Qərb bölgəsi üçün yeni yüksək məhsuldar, keyfiyyətli, davamlı sortların yaradılmasına və ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasına imkan verəcək.

Tədqiqatın obyektı və predmeti. Azərbaycan Milli Genbankının dənli-taxıl bitkiləri kolleksiyasına aid yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda genotipləri tədqiqatın obyektı və predmeti olaraq seçilmişdir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Tədqiqat işinin əsas məqsədi normal və quraqlıq stressi şəraitində yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda genotiplərinin fizioloji genetik xüsusiyyətlərinin və məhsuldarlığının müqayisəli tədqiqi, onların quraqlığa davamlılığının biokimyəvi və molekulyar markerlərlə genetik müxtəlifliyinin müəyyən edilməsidir.

Bu məqsədlə qarşıya aşağıdakı vəzifələr qoyulmuşdur:

- yumşaq buğda genotiplərinin tarlada normal su və quraqlıq stressi şəraitində müxtəlif morfo-fizioloji əlamətlərinin öyrənilərək davamlı nümunələrin aşkar edilməsi;

- xlorofil “a”, “b” və karotinoidlərin qiymətləndirilməsi, xlorofilin miqdarında baş verən dəyişikliklər əsasında quraqlığa davamlı nümunələrin aşkar edilməsi;

- İSSR, protein markerlərdən istifadə etməklə yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda nümunələrində genetik oxşarlığın aşkar edilməsi;

- müxtəlif mənşəli yumşaq buğda genotiplərinin normal suvarma və quraqlıq şəraitində becərilməsi və məhsuldarlıq elementlərinə görə müqayisəli analizlərinin aparılması;

- yumşaq buğda genotiplərində dənin texnoloji keyfiyyət göstəricilərinin tədqiq edilməsi.

Tədqiqat metodları. Tədqiqat təcrübələrinin qoyulması, müşahidələrin aparılması, morfo-fizioloji, texnoloji, dən keyfiyyəti, biokimyəvi və genetik xüsusiyyətlərin tədqiqi, məhsulun struktur elementlərinin təyini və nəticələrin statistik təhlili müvafiq metodlara

uyğun həyata keçirilmişdir.

Müdafiyyə çıxarılan əsas müddəalar:

- Normal və quraqlıq stresi şəraitində morfo-fizioloji əlamətlərin (yarpaqlarda xlorofilin miqdarı) müqayisəli öyrənilmiş və davamlı nümunələr müəyyən edilmişdir;

- Müxtəlif buğda genotiplərinin normal və quraqlıq şəraitində məhsuldarlıq elementləri ilə keyfiyyət göstəriciləri arasında korrelyasiya əlaqələri araşdırılmışdır;

- Stresə tolerantlıq indeksləri əsasında davamlı genotiplər aşkar edilmişdir;

- Biokimyəvi və molekulyar markerlərdən istifadə etməklə, genotiplər arasındakı polimorfizm tədqiq edilmişdir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. İlk dəfə olaraq Azərbaycanın Qərb bölgəsində müxtəlif mənşəli yumşaq buğda genotiplərinin normal su və quraqlıq stresi şəraitində yarpaqlarının su saxlama qabiliyyəti, potensial məhsuldarlığı, dən keyfiyyəti müəyyən edilmişdir. Quraqlıq stresinin təsiri ilə bayraq yarpağında assimilyasiya səthinin sahəsi, ağzıçıqların keçiriciliyi və transpirasiya sürətinin zəifləməsi nəticəsində xlorofilin miqdarında baş verən dəyişikliklər öyrənilmiş, stresə tolerantlıq indeksinə əsasən, quraqlığa davamlı genotiplər seçilmiş, onların kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri öyrənilmişdir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. Tədqiqat işinin nəticələri əsasında Azərbaycanın Qərb bölgəsinin torpaq-iqlim şəraitində becərilmək üçün yüksək keyfiyyətli davamlı və məhsuldar Əzəmətli 95, Azəri, Tərəqqi, Şəfəq 2, Zirvə 85, Səba, Ruzi 84, Murov 2, OK00421, Steklovidnaya 24, Vita genotipləri seçilmiş və onların gələcək seleksiya tədqiqatlarında yeni daha yüksək göstəricilərə malik sortların yaradılmasında valideyn forması kimi istifadə olunması tövsiyə edilmişdir.

Aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiya işinin nəticələri akademik Zərifə Əliyevanın 90 illik yubileyinə həsr olunmuş “Müasir Biologiyanın İnnovasiya Problemləri” mövzusunda keçirilən Beynəlxalq elmi konfransda (Bakı-2013), Doktorantların və Gənc Tədqiqatçıların XVIII Respublika Elmi Konfransında (Bakı-2013), Кабардино-Балкарский Государственный Аграрный Университет им. В.М.Кокова. Инсти-

тут Экономии, Актуальные Проблемы Современной Экономии: Международная Научно-Практическая Конференция Памяти Профессора Б.Х.Жерукова “Аграрная наука и образование в начале XXI века и проблемы современной аграрной экономии” (Нальчик-2013), Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində keçirilən “Qloballaşma şəraitində əsrin aktual problemləri və inkişaf perspektivləri” mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktiki konfransda (Gəncə-2014), Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы XII международной конференции (Ялта-2016), Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 94-cu ildönümünə həsr olunmuş, Gəncə Dövlət Universitetində keçirilən “Müasir Təbiət Elmlərinin Aktual Problemləri” (Gəncə-2017), The 3rd International Symposium on Euro Asian Biodiversity (Minsk-2017), Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 95-ci ildönümünə həsr olunmuş Gəncə Dövlət Universitetində keçirilən “Müasir Təbiət və İqtisad Elmlərinin Aktual Problemləri” (Gəncə-2018), Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы XIII международной конференции (Сочи-2018), Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 96-cı ildönümünə həsr olunmuş Gəncə Dövlət Universitetində keçirilən “Müasir Təbiət Elmlərinin Aktual Problemləri” (Gəncə-2019), Beynəlxalq Elmi Konfransında, həmçinin AR ETN Mikrobiologiya İnstitutu Gəncələr Gününə Həsr olunmuş Müasir Biologiyanın Aktual Problemləri Mövzusunda (2018, 2019) Beynəlxalq Elmi Konfranslarında. AR ETN Botanika İnstitutunun Elmi seminarında müzakirə olunmuşdur.

Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı. Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Biotexnologiya və Bitki fiziologiyası şöbəsində, Elmi Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun Dənin keyfiyyəti laboratoriyasında, Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Biologiya kafedrasının laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiyanın struktur bölmələrinin ayrılıqda həcmi qeyd olunmaqla dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi. Dissertasiya işi girişdən, fəsildən, nəticələrdən, 155 sayda istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından, ixtisarlardan və əlavələrdən ibarətdir. Burada 20 cədvəl

və 16 şəkil vardır. Dissertasiyanın strukturunda titullar hissə və mündəricat 4 səhifə olub 7353 işarədən, giriş 13 səhifə olub 23190 işarədən, birinci fəsil 32 səhifə olub 60541 işarədən, ikinci fəsil 14 səhifə olub 19756 işarədən, üçüncü fəsil 35 səhifə olub 64704 işarədən, dördüncü fəsil 22 səhifə olub 41871 işarədən, beşinci fəsil 11 səhifə olub 19824 işarədən, nəticələr 2 səhifə olub 2025 işarədən, tövsiyələr 1 səhifə olub 650 işarədən, istifadə edilmiş 155 sayda ədəbiyyat siyahısı 17 səhifə olub 26270 işarədən, ixtisarlara 1 səhifə olub 553 işarədən və əlavələr 37 səhifə olub 21788 işarədən ibarətdir. Dissertasiyanın ümumi həcmi 190 səhifə kompüter yazısından ibarətdir. Dissertasiyanın ümumi mətn hissəsini (şəkillər, cədvəllər, qrafiklər və ədəbiyyat siyahısı istisna edilməklə) isə 134 səhifə kompüter yazısı və ya 239914 işarə təşkil edir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

Girişdə müasir dövrlərdə global iqlim və ekoloji dəyişikliklərin baş verməsi fonunda ərzaq təhlükəsizliyinin həll olunmasında buğda bitkisinin məhsuldarlığının artırılması ilə əlaqədar qarşıda duran problemlərin aktuallığı, işin məqsədi, elmi yeniliyi, praktiki əhəmiyyəti göstərilmiş və əsaslandırılmışdır.

Birinci fəsildə ədəbiyyat icmalı verilmiş, buğda bitkisinin bioloji xüsusiyyətləri, əhəmiyyəti, ərzaq təhlükəsizliyində rolu, mənşəyi, sistematikası, stres amillərinə davamlılığı, eyni zamanda quraqlığın təsirindən buğda bitkisində baş verən fizioloji və biokimyəvi dəyişikliklərin genetik səbəbləri, həlli yolları təhlil edilmişdir. Buğda bitkisində biomüxtəlifliyin öyrənilməsində genetik markerlərin istifadəsi və əhəmiyyəti ilə bağlı ətraflı məlumat verilmişdir.

II Fəsil. TƏDQIQATIN MATERIALI VƏ METODİKASI

İkinci fəsildə tədqiqat rayonunun torpaq-iqlim şəraiti, tədqiqat obyektinə və istifadə edilmiş metodlara haqqında məlumat verilmişdir.

Gəncə-Qazax bölgəsində boz-qəhvəyi (şabalıdı), açıq bozqəhvəyi və tünd boz qəhvəyi (açıq və tündşabalıdı) torpaqlar üstünlük təşkil edir. Torpaqların yüksək münbitlik dərəcəsi və əlverişli iqlim şəraiti, bölgədə əkin sahələrindən səmərəli istifadə olunması üçün şərait yaradır. Gəncə-Qazax bölgəsinin yayı quraq və isti, qışı müla-

yim-isti keçən, kontinental iqlimə malikdir.

Tədqiqat obyektini kimi yumşaq buğdanın (*Triticum aestivum* L.) 57 yerli və introduksiya olunmuş genotiplərindən istifadə olunmuşdur. Onlar quraqlıq və normal suvarma şəraitində becərilmiş, əsas məhsuldarlıq elementlərinə görə analiz edilmişdir.

Dənin texnoloji keyfiyyət analizləri – 1000 dənin kütləsi (DÜST-10840-64), şüşəvarilik (DÜST-10842-64), kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti (DÜST-13586.1-68), kleykovinanın deformasiya əmsalı (İDK-1 aparatında), sedimentasiya göstəricisinin (makrometod əsasında sirkə turşusu vasitəsi ilə) təyin edilməsi dövlət standartlarına uyğun olaraq həyata keçirilmişdir. Ümumi azotun miqdarı isə Keldal üsulu ilə təyin edilmişdir. Ehtiyat zülalı olan qliadinin polimorfizmini tədqiq edilmişdir.⁴ Buğda nümunələrində genetik müxtəlifliyin nüvə genomu səviyyəsində ISSR praymerləri vasitəsilə tədqiq etmək üçün DNT-nin ekstraksiyası STAB (setiltrimetilammonium bromid) protokolu əsasında yerinə yetirilmiş, DNT-nin təmizlik dərəcəsi Nanadrop cihazı vasitəsilə yoxlanılmış, seçilmiş praymerlər vasitəsilə PZR həyata keçirilmiş, amplifikasiya olunmuş DNT fraqmentləri 1.2%-li aqaroz gelində elektroforez edilmişdir.⁵

Tarla şəraitində buğda genotiplərinin quraqlığa davamlılığı yarpaqların su saxlama qabiliyyətinə əsasən Turqoromer 1 cihazından istifadə etməklə öyrənilmiş, yarpaqlarda xlorofilin miqdarı SPAD 502 Plus (İnada, 1965. Minolta, 1989) cihazının köməyi ilə ölçülmüşdür. Laboratoriya şəraitində xlorofil “a” və “b”-nin miqdarı Vavilov adına Elmi Tədqiqat Bitkiçilik İnstitutunun təklif etdiyi metodikaya əsaslanaraq müəyyən edilmişdir. Buğda nümunələrinin məhsuldarlıq elementlərinin müqayisəli struktur analizi həyata keçirilmişdir.⁶

Tədqiqatın nəticələrinin statistik analizində isə SPSS, PAST, Photo Capt kompüter proqramlarından istifadə edilmişdir.

⁴ Попереля, Ф.А. Полиморфизм глиадина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой озимой пшеницы // - М.: Агропромиздат, - 1989.– с. 138-149.

⁵ Doyle, J.L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue / J.L Doyle, J.J. Doyle // *Phytochem., Bull.*, - 1987, v. 19, - p. 11–15.

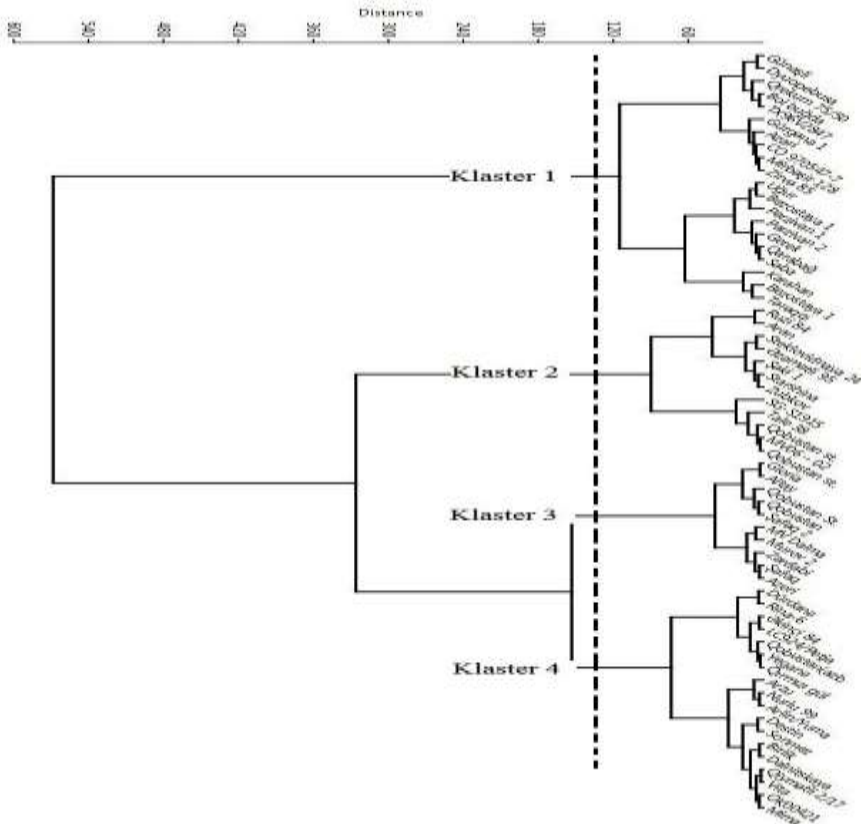
⁶ Куперман, Ф.М. Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений: Учеб. пособие для студентов >биол. спец. ун-тов/ Ф.М. Куперман. М.: Высш. шк., 1984. - 240 с.

III Fəsil. BUĞDA GENOTİPLƏRİNİN QURAQLIQ STRESİNƏ DAVAMLILIĞININ TARLA ŞƏRAİTİNDƏ TƏDQIQI

3.1. SPAD dəyəri əsasında genotiplərin qiymətləndirilməsi.

Bitkilərin quraqlığa davamlılığını müəyyən etmək üçün, yarpaqlarda xlorofilin miqdarı, SPAD metr vastəsilə suvarılan şəraitdə olduğu kimi, yaradılan quraqlıq şəraitində də sünbülləmə fazasından başlayaraq, hər beş gündən bir üç dəfə ölçməklə həyata keçirilmişdir (şəkil 1).

Birinci ölçmə zamanı, xlorofilin ən yüksək qiyməti Səba (61.4), MV06-02 (61.0) və SG-S1915 (60.0) genotiplərində qeydə alınmışdır. 25%-də xlorofilin miqdarı 55.0-59.1, 70%-də isə 42.7-54.1 arasında dəyişmişdir.



Şəkil 1. Quraqlığın təsirindən xlorofilin miqdarında baş verən dəyişikliklərə

görə buğda genotiplərinin sinifləşməsi

Quraqlıq təsirindən yarpaqlardakı xlorofilin miqdarında daha çox azalma Qrekum 75/50, Azəri, Ruzi 84, Günəşli, Şəfəq və Steklovidnaya 24 genotiplərində müşahidə olunmuşdur. Quraqlıq təsirindən yarpaqlarda xlorofilin miqdarında əmələ gələn dəyişikliklərin tolerantlıq indeksi hesablanmış və dendrogram tərtib edilmişdir. Dendrogramda genotiplər 4 əsas klasterdə qruplaşmışlar. Quraqlığa davamlılıq göstərmiş 16 yerli, 5 introduksiya olunmuş ümumilikdə 21 genotiptən 15-i I və II klasterdə yerləşərək, quraqlığa davamlı genotiplər kimi qiymətləndirilmişdir.

3.2. Tarla şəraitində quraqlığa davamlılığın Turqorometrik üsulla qiymətləndirilməsi. Buğda genotiplərinin quraqlığa davamlılığı bütün sortlarda VIII yarus yarpaqlarda müəyyən edilmiş və quraqlığa davamlılığına görə I-quraqlığa davamlı, II-quraqlığa ortadavamlı və III-quraqlığa həssas kimi qruplaşdırılmışdır. Yarpaqların qalınlığının dəyişməsi ilə yarpaqlarda su itkisi arasında müsbət əlaqə olduğu müəyyən olunmuş və quraqlıq təsirindən yarpaq qalınlığında ən böyük dəyişikliklər sünbülləmə, dənin formalaşması və süd yetişkənliyi fazalarında müşahidə edilmişdir.

Birinci qrupa daxil olan genotiplərdə yarpaq qalınlığı (T_2/T_1 nisbəti) sünbülləmə fazasında nəzarət variantında 0.82-0.88 mk, quraqlıq variantında isə 0.83-0.89 mk intervalında dəyişmişdir. Variantlar üzrə yarpaq qalınlığı daha çox olan genotiplər isə Tale 38, Arlin/Yuma, MV Dalma və SG-S1915 olmuş, yarpaq qalınlığı arasındakı fərq (T_1-T_2) nəzarət variantında 11.9-14.1%, quraqlıq variantında isə 11.0-13.1% təşkil etmişdir. Stres təsirindən variantlar arasında birinci ölçmədə 1.60-5.30%, ikinci ölçmədə isə 0.62-3.05% azalma müəyyən olunmuşdur. Dənin formalaşması fazasında isə variantlar üzrə yarpaq qalınlığı daha çox olan genotiplər isə hər birində 0.85 və 0.86 mk olmaqla Arlin/Yuma, MV Dalma, SG-S1915 və U1254-7-9-2-1/TX86A5616// Rina-6 olmuşdur.

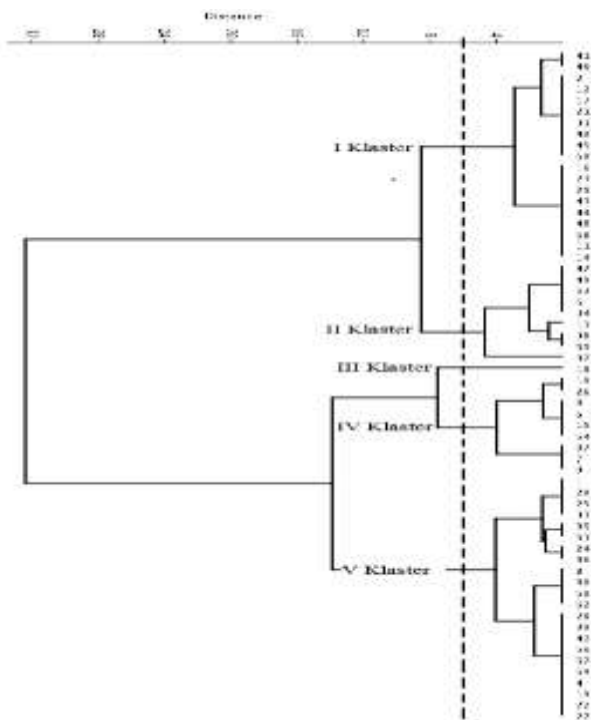
Üçüncü qrupa daxil olmuş quraqlığa həssas genotiplərdə yarpaq qalınlığı sünbülləmə fazasında nəzarət variantında 0.63-0.74 mk, quraqlıq variantında isə 0.65-0.75 mk intervalında dəyişmişdir. Variantlar üzrə yarpaq qalınlığı daha az olan genotiplər isə Səba, Qarabağ

10, Zubkov və Pərzivan 1 olmuş və onlarda yarpaq qalınlığı arasındakı fərq nəzarət variantında 34.8-37.0%, quraqlıq variantında isə 31.6-34.8% təşkil etmişdir. Dənin formalaşması fazasında da variantlar üzrə yarpaq qalınlığı daha az olan genotiplər yuxarıda qeyd olunan Səba, Qarabağ 10, Pərzivan 1 və Zubkov olmuşdur. Digər tədqiq olunan 36 genotipdə isə bu göstərici aralıq mövqedə olmuş və bu genotiplər quraqlığa orta davamlılıq göstərmişlər. Quraqlığa davamlı, orta davamlı və həssas genotiplərdə bu nisbət süd yetişkənliyi fazasında da öz əksini tapmışdır. Bütün genotiplərdə vegetasiyanın sonuna doğru su saxlama qabiliyyəti temperaturun yüksəlməsi, assimilyatların sünbülə daşınması nəticəsində azalmış, quraqlığa davamlılıq göstərən genotiplərdə nəzarət variantında 2.33-7.00%, quraqlıq variantında 2.32-5.82%, quraqlığa həssas genotiplərdə isə uyğun olaraq 4.69-9.46% və 3.10-6.64% intervalında dəyişmişdir.

3.3. Buğda genotiplərinin quraqlığa tolerantlıq indekslərinin hesablanması. Tədqiq olunan yerli və introduksiya olunmuş buğda genotiplərinin quraqlığa davamlılığını tarla şəraitində müəyyən etmək üçün genotiplər üç il müddətində ardıcıl şəkildə, altı təkrarda suvarılan və quraqlıq şəraitində öyrənilmişdir. Quraqlıq şəraitində genotiplər normal şəraitdə olduğu kimi səpilməmiş və fenoloji müşahidələr aparılaraq, 10 məhsuldarlıq elementinə uyğun olaraq statistik analiz edilmiş, Rozile və Hambilin tərəfindən verilmiş stresə stabillik indeksi hesablanmış, eyni zamanda quraqlığa davamlılığa görə qruplaşdırılmışdır. Məhsuldarlıqda mühüm rolə malik olan əsas gövdədəki sünbül elementlərinin bir sıra göstəricilərinə əsasən Bol buğda, Tərəqqi, Əkinçi 84, Aran, TX96V2847, Arlin/Yuma, Destin, Dyuopebusa, OK00421, Mima, Sonmez, Steklovidnaya 24 və SG-S1915 genotipləri quraqlığa davamlılıq göstərərək sünbül elementlərində artım müşahidə olunmuşdur. Bu genotiplərin quraqlığa davamlılıq üzrə seleksiya məqsədilə istifadəsi məqsəduyğun hesab olunur.

3.4. Quraqlıq stresinin təsirindən yarpaqlarda xlorofilin miqdarında baş verən dəyişikliklər. Tədqiq etdiyimiz yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda genotiplərinin yarpaqlarında quraqlıq stresinin təsiri zamanı xlorofil (a+b)-nin miqdarında əmələ

gəlmiş dəyişmələr də cari tədqiqat işində öz əksini tapmışdır.⁷ Tədqiqat obyektı olan genotiplərin 53.0%-də quraqlığın təsirindən xlorofilin miqdarında azalma müşahidə olunmuşdur. Genotiplərin 47.0%-də quraqlığın təsirindən xlorofil (a+b)-nin göstəricilərinə əsasən artım müşahidə olunmuşdur ki, bu genotiplərdə quraqlığa davamlı kiimi hesab olunmaqla, yüksək məhsulun alınmasına imkan yaradır. Tədqiqat obyektı olan genotiplərdə quraqlıq stresinin təsiri ilə xlorofil (a+b)-nin göstəricilərinin nəticələri yekunlaşdırılmış və dendoqram tərtib edilmişdir. Şəkil 2-dən görüldüyü kimi, dendoqramda genotiplər 5 qrupda sinifləşmişdir.



Şəkil 2. Quraqlığın təsirindən xlorofilin miqdarında baş verən dəyişikliklərə görə payızlıq yumşaq buğda genotiplərinin sinifləşməsi

⁷ Hüseynova, E.Ə. Yumşaq buğda (*Triticum aestivum* L.) nümunələrinin quraqlığa davamlılığının laboratoriya şəraitində öyrənilməsi // - Gəncə: Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə Bölməsi Xəbərlər Məcmuəsi, - 2018. №1(71), - s.113-120.

Quraqlığa davamlılıq göstərmiş 25 genotip (st.Qobustan, Destin, Bol buğda, Dürdanə, Qiymətli 2/17, Şəki 1, Tale 38, MV Dalma, U1254-7-9-2-1/TX86A5616//RINA-6, Əkinçi 84, Qobustan S, Aran, TX96V2847, Arlin/Yuma, Dyuopebusa, SG-S1915, Qrekum 75/50, Bezostaya 1, OK00421, Sönmez, Birlik, Qobustan S2, Mirbəşir 128, MV06-02, Dalnitskaya və Murov 2) 1-ci və 2-ci klasterdə lokallaşaraq quraqlığa yüksək davamlı genotiplər kimi qiymətləndirilmişlər.⁸

IV Fəsil. BUĞDA GENOTİPLƏRİNİN MƏHSULDARLIQ ELEMENTLƏRİNƏ VƏ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ GÖRƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

4.1. Buğda genotiplərinin normal və quraqlıq stressi şəraitində məhsuldarlıq elementlərinin müqayisəli analizi. Tədqiqat işində yerli və introduksiya olunmuş buğda genotiplərinin quraqlığa davamlılığını tarla şəraitində qiymətləndirmək üçün, genotiplər suvarma və quraqlıq şəraitində məhsuldarlıq və məhsuldarlıq elementlərinə görə müqayisəli tədqiq edilmişdir.

Bitkinin boyu əlamətinə görə genotiplər yarım karlıq və orta göstəriciyə malik olmuşlar. 57 genotipdən 21-də məhsuldar gövdələrin sayı 5.2-8.9 ədəd arasında dəyişməklə yüksək nəticə malik göstərmişlər. Buğdanın məhsuldarlığının artırılmasında əsas əlamətlərdən biri də, sünbül elementlərinin (sünbülün uzunluğu, sünbülün kütləsi, sünbüldəki dənələrin sayı, sünbüldəki dənələrin kütləsi və sünbüldə sünbülcüklərin sayı) göstəricisidir. Belə ki, quraqlıq stressi şəraitində genotiplərin 70.2%-i uzun sünbüllü, 68.4%-də isə əsas sünbüldəki dənələrin sayı yüksək olmuşdur. Əsas sünbüldəki dənələrin kütləsi hər iki variant üzrə 29.8% genotipdə orta, 10.5%-də isə yüksək, əsas sünbüldəki sünbülcüklərin sayı 7.01% genotipdə orta, standart Qobustan da daxil olmaqla digərlərində aşağı göstəriciyə malik olmuşdur.

2013-2016-cı illərdə yerli və introduksiya olunmuş 57 payızlıq yumşaq buğda genotiplərində 10 biomorfoloji-kəmiyyət əlamətləri statistik analiz edilmiş və məhsuldarlıq elementləri arasındakı xətti

⁸ Huseynova, E.A. Field and laboratory studies of drought resistance of local and introduced common wheat genotype (*Triticum Aestivum* L). Agrarian Science - 2020; 340 (7): 111-114.

asıllıqlar müəyyən edilmişdir (Cədvəl 1).

Tədqiqatın nəticələrinə əsasən, məhsuldar kollanma, əsas sünböldəki dənlərin sayı ilə ümumi kollanma arasında, sünbülaltlığının uzunluğu və sünbülün uzunluğu ilə bitkinin boyu arasında, sünbülün kütləsi ilə sünbülün uzunluğu arasında müsbət əhəmiyyətli korrelyasiya müəyyən edilmişdir. Eyni zamanda əsas sünböldəki dənlərin sayı ilə ümumi kollanma və sünbülün kütləsi, sünböldəki dənlərin kütləsi ilə sünbülün uzunluğu, kütləsi və sünböldəki dənlərin sayı arasında müsbət korrelyasiya aşkar edilmişdir. Sünbülaltlığının uzunluğu ilə sünbülün kütləsi, sünböldəki dənlərin sayı və kütləsi arasında mənfi korrelyasiya mövcud olmuşdur.

Əsas sünböldə sünbülçüklərin sayı ilə sünbülün uzunluğu, kütləsi və dənlərinin sayı arasında isə müsbət əhəmiyyətli korrelyasiya müəyyən edilmişdir.

Cədvəl 1

Yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda genotiplərinin məhsuldarlıq elementləri arasında xətti asılılıq

Əla-mətlər	ÜK	MK	BB	PU	ƏSU	ƏSK	ƏSDS	ƏSDK
MK	0.734**							
BB	0.018 ^{n.s}	0.196 ^{n.s}						
PU	- 0.190 ^{n.s}	0.083 ^{n.s}	0.532**					
ƏSU	0.048 ^{n.s}	0.134 ^{n.s}	0.624**	0.192 ^{n.s}				
ƏSK	0.213 ^{n.s}	0.219 ^{n.s}	0.087 ^{n.s}	-0.310*	0.333**			
ƏSDS	0.397**	0.205 ^{n.s}	-0.095 ^{n.s}	-0.481**	0.234 ^{n.s}	0.703**		
ƏSDK	0.136 ^{n.s}	0.233 ^{n.s}	0.104 ^{n.s}	-0.258*	0.262*	0.856**	0.618**	
ƏSSS	0.142 ^{n.s}	0.038 ^{n.s}	0.104 ^{n.s}	-0.273*	0.509**	0.480**	0.423**	0.470**

Qeyd: ÜK-ümumi kollanma, MK- məhsuldar kollanma, BB- bitkinin boyu, PU- pedankl-sünbül altlığının uzunluğu, ƏSU- əsas sünbülün uzunluğu, ƏSK- əsas sünbülün kütləsi, ƏSDS- əsas sünböldə dənlərin sayı, ƏSDK- əsas sünböldə dənlərin kütləsi, ƏSSS- əsas sünböldə sünbülçüklərin sayı

Məhsuldarlıq elementlərinin yüksək göstəricilərinə malik olmaları ilə seçilən genotiplər gələcəkdə seleksiyada başlanğıc material kimi istifadə etməyə imkan verir.

4.2. Dənin fiziki və keyfiyyət göstəricilərinə görə buğda genotiplərinin tədqiqi. Dənin keyfiyyət göstəriciləri məhsuldarlıqda vacib göstəricilərdən biridir. 1000 dənin yüksək göstəricisi 47-54 qr arasında dəyişməklə Bol buğda, Bezostaya 1, Qrekum 75/50, Gürgənə 1, Uğur, TX96V2847, Destin genotiplərində qeydə alınmışdır. Arzu, Zərdabi, Gerek sortlarında aşağı, digərlərində isə 1000 dənin kütləsi orta nəticə göstərmişdir. Genotiplərin 66.7%-də kleykovinanın miqdarı 31.0-38.3% arasında dəyişməklə orta göstəriciyə malik olmuşdur. Standart Qobustan da daxil olmaqla digər tədqiq olunan genotiplərin 26.3%-də kleykovinanın miqdarı 23.2-29.5% arasında dəyişməklə aşağı göstəricini təşkil etmişdir. Tədqiq olunan genotiplərdən Pərzivan 1 (41.2%), Pərzivan 2 (45.3%), Azəri (41.5%) və Səba (44.3%) sortlarında kleykovinanın miqdarı yüksək olmaqla, digərlərindən fərqlənmişlər. Ümumiyyətlə, tədqiq olunan bütün genotiplərdə kleykovinanın miqdarı orta nəticə göstərmişdir.

Kleykovinanın deformasiya əmsalı (KDƏ) isə öyrənilən genotiplərin 14.0%-də (Bol buğda, Bezostaya, Qarabağ 10, Zirvə 85, CO 970547-7, Arlin/Yuma, Dyuopebusa, Dalnitskaya) 45.0-77.8 arasında dəyişməklə digərlərindən yüksək göstəriciyə malik olmuşlar. Tədqiqat zamanı standart Qobustan da daxil olmaqla, digər genotiplərdə 80.0-104.5 arasında dəyişməklə nisbətən orta göstəriciyə malik olmuşlar. Sedimentasiya göstəricisi Bezostaya 1 (32.3 ml), Arzu (33.0 ml), Gürgənə 1 (35.0 ml), Pərzivan 1 (31.7 ml), Uğur (35.0 ml), Starshina (31.7 ml), CO970547-7 (32.8 ml), Destin (32.4 ml), Bezostaya 1(TR) (34.0 ml), OK00421 (40.0 ml), Dalnitskaya (34.3 ml) genotiplərində standart Qobustan da daxil olmaqla orta, digərlərdə isə zəif nəticə göstərmişdir. Yerli və introduksiya olunmuş genotiplərin dəninin 10.5%-i unvari, 24.6%-i yarımşüşəvari, 65.0%-nin isə şüşəvari olduğu müəyyən edilmişdir.

Dənin keyfiyyət göstəriciləri arasındakı korrelyasiya əmsalları cədvəl 2-də verilmişdir. Kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti ilə dənin şüşəvariliyi arasında müsbət korrelyasiya (** $P < 0.01$, $r = 0.334^{**}$) olduğu müəyyən edilmişdir. Belə ki, sedimentasiya göstəricisi ilə kleykovinanın miqdarı arasında, sedimentasiya göstəricisi ilə kleykovinanın deformasiya əmsalı arasında müsbət və statistik əhəmiyyətli korrelyasiyanın oldu-

ğu aşkar edilmişdir (*P<0.05% ehtimalla müsbət).

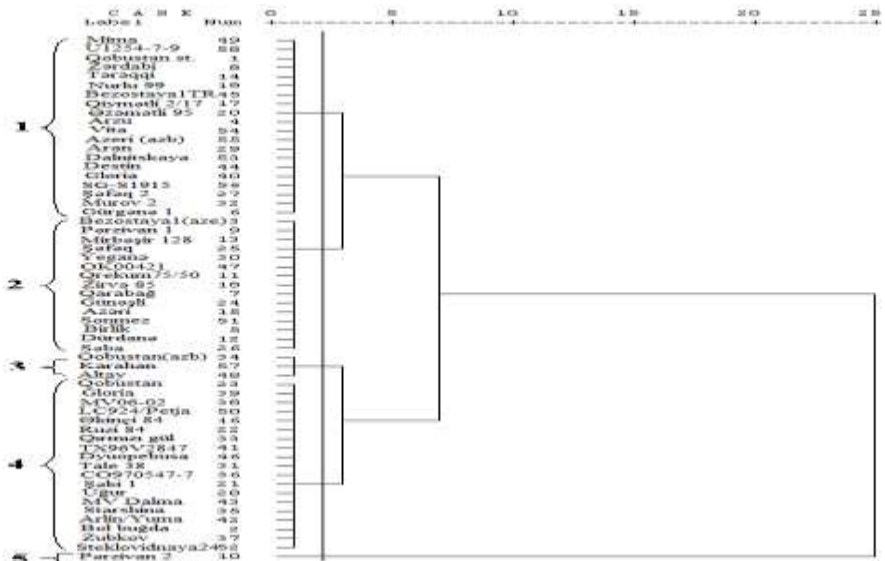
Yerli və introduksiya olunmuş buğda genotiplərində ümumi zülal yalnız Pərvizan 2-də yüksək, 40.4% genotipdə orta, 57.8%-də isə aşağı olmuşdur. Ümumi zülalın müqayisəli təhlili SPSS statistik proqram vasitəsilə xarakterizə edilmişdir (şəkil 3). Genotiplərdə ümumi zülalın miqdarına görə nümunələr dendrogramda beş əsas klasterdə sinifləşmişdir.

Cədvəl 2

Yerli və introduksiya edilmiş yumşaq buğda genotiplərinin keyfiyyət göstəriciləri arasında xətti asılılıq

Əlamətlər	1000 dənin kütləsi, kq	Şüşəvarilik, %-lə	Kleykovinanın miqdarı, %-lə	KDƏ
Şüşəvarilik, %-lə	-0.071 ^{n.s}	1	-	-
Kleykovinanın miqdarı, %-lə	0.201 ^{n.s}	0.334 ^{**}	1	-
KDƏ	-0.237 ^{n.s}	-0.032 ^{n.s}	0.055 ^{n.s}	1
Sedimentasiya, ml	0.005 ^{n.s}	0.183 ^{n.s}	0.321 [*]	-0.314 [*]

Qeyd: KDƏ- kleykovinanın deformasiya əmsalı



Şəkil 3. Yerli və introduksiya edilmiş yumşaq buğda genotiplərinin ümumi zülalına görə qruplaşdırılması

Keyfiyyət göstəricilərinə görə bir-birinə oxşar olan 20 nümunə eyni klasterdə lokallaşaraq, tədqiq edilən ümumi genotiplərin 35.0%-ni təşkil etmişdir. Lakin 1000 dənin kütləsi ilə şüşəvarilik arasında, kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti ilə 1000 dənin kütləsi arasında, 1000 dənin kütləsi ilə sedimentasiya göstəricisi arasında, KDƏ ilə 1000 dənin kütləsi, dənin şüşəvariliyi və kleykovinanın miqdarı arasında əhəmiyyətli korrelyasiya müşahidə edilməmişdir (n.s.= əhəmiyyətsiz). Zülalın miqdarına görə orta göstəriciyə malik genotiplər birinci və ikinci klasterdə toplanmışlar. Dənin ümumi zülal kompleksində ayrı-ayrı zülal fraksiyalarının aminturşu tərkibinə görə qiymətləndirilməsi, əvəzolunmayan amin turşularla daha zəngin olan zülal fraksiyaları istiqamətində yeni genotiplərin seçilməsi buğda dəninin keyfiyyətinin artırılmasının əsas istiqamətlərindən biridir. Dendrogramda genotiplərin əksəriyyətinin birinci klasterdə qruplaşması onların keyfiyyət göstəricilərinə əsasən genetik cəhətdən yaxın olduğunu göstərir.

4.3. Qərb bölgəsində buğda seleksiyası üçün kompleks göstəricilərinə görə başlanğıc materialın seçilməsi. Normal və quraqlıq şəraitində tədqiq edilən yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda genotiplərində məhsuldarlıq elementləri, kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri, fotosintetik məhsuldarlığın toplanmasında xloroplastların əsas fotosintetik piqmenti olan xlorofil piqmentinin miqdarı müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, boy göstəricisi standart Qobustan, Bezostaya 1, Gürgənə 1, Pərzivan 2, Qrekum 75/50, Dürdanə, Tərəqqi, Azəri, Şəki 1, Səba, Şəfəq 2 və Murov 2, CO970547-7, Zubkov, Altay, Steklovidnaya 24-ün orta qiymətə malik olmaqla, yatmaya davamlılıqda, mexaniki yığımin əlverişli olmasında onların rolunun böyük olduğu müəyyən edilmişdir.

Optimal suvarma şəraitində tədqiq edilən nümunələrin boyu, pedanklın uzunluğu göstəricisi, məhsuldar kolların sayı, sünbül elementləri göstəricilərinin yüksək olduğu- Birlik, Bezostaya 1, Gürgənə 1, Qrekum 75/50, Dürdanə, Tərəqqi, Pərzivan 1, Uğur, Azəri, Qiymətli 2/17, Zirvə 85, Nurlu 99, Əzəmətli 95, Şəki 1, Ruzi 84, Şəfəq 2, Günəşli, Tale 38, Murov 2, SG-S1915, Starshina, CO970547-7, Zubkov,

MV06-02, Steklovidnaya 24, Vita və standart Qonustan, quraqlıq şəraitində isə Bol buğda, Tərəqqi, Əkinçi 84, Aran, TX96V2847, Arlin/Yuma, Destin, Dyuopebusa, OK00421, Mima, Sonmez, Steklovidnaya 24 və SG-S1915 genotiplərindən seleksiya məqsədilə quraqlığa davamlı genotiplərin seçilməsində istifadə etmək olar. Genotiplərdən Mirbəşir 128, Dürdanə, Əkinçi 84, Qiymətli 2/17, Səba, Şəfəq 2, Yeganə, Murov 2, Zubkov, MV06-02, TX96V2847, Mima, Azeri, SG-S1915 və Karahan quraqlığa davamlılıq göstərərək, yarpaqda xlorofilin miqdarının artması ilə yüksək nəticəyə malik olmuşlar.

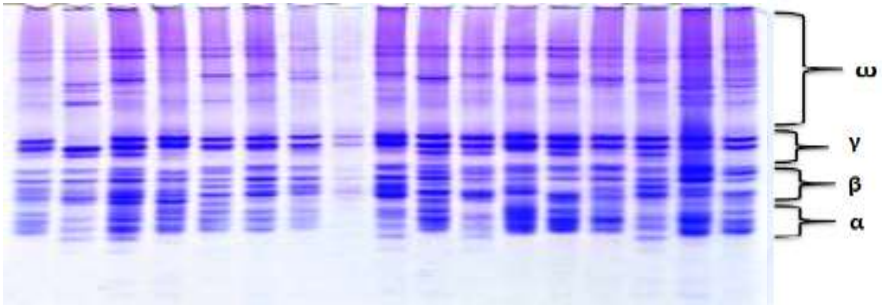
Tədqiq edilən genotiplərin elektroforetik analizi zamanı, onlar arasında kəskin polimorfizm aşkarlanmışdır ki, bu da genotiplərin müxtəlif ərazilərdə geniş şəkildə genetik adaptasiya olunmaları ilə izah edilir. Tədqiq edilən 57 buğda genotipi arasındakı polimorfizmi müəyyənləşdirmək üçün 5 İSSR praymerdən istifadə edilmişdir ki, bu zaman sintez olunmuş 26 amplifikasiya fraqmentindən 11-nin polimorf olduğuna təsadüf edilmişdir. Tədqiqat zamanı genetik baxımdan yaxınlıq göstərmiş genotiplərin əksəriyyəti (67%) yerli, yeddisi isə introduksiya olunmuş genotiplərdir. Protein və İSSR markerlərinin tətbiqi nəticəsində əldə olunmuş məlumatlar buğda genotiplərinin sistemləşdirilməsində və morfoloji əlamətlər əsasında həyata keçirilən genetik tədqiqatlar zamanı istifadə oluna bilər.

Dənin keyfiyyət göstəriciləri-kleykovinanın miqdarı, KDƏ, sedimentasiya əmsalı, şüşəvarilik, zülalın miqdarının analizi zamanı standart Qobustan, Bol buğda, Bezostaya 1, Arzu, Birlik, Pərzivan 1, Mirbəşir 128, Pərzivan 2, Gürgənə 1, Şəfəq, Uğur, Şəfəq 2, Dürdanə, Tərəqqi, Azəri, Zirvə 85, Günəşli, Səba, Yeganə, Murov 2, Destin, Starshina, CO970547-7, OK00421, Sönmez, Dalnitskaya, Vita və SG-S1915 genotipləri yüksək nəticə göstərməklə digərlərindən fərqlənmişlər.

Alınmış nəticələrə əsasən yuxarıda qeyd olunan buğda genotipləri müxtəlif kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərinə, əsas biomorfoloji xüsusiyyətlərinə, genetik polimorfizmin müxtəlifliyinin yüksək olmasına görə digərlərindən fərqlənmiş, onların seleksiya məqsədilə ilkin material kimi istifadəsi tövsiyə edilmişdir.

V Fəsil. PROTEİN VƏ ISSR MARKERLƏRİ VASİTƏSİLƏ BUĞDA GENOTİPLƏTRİNİN GENETİK OXŞARLIQ DƏRƏCƏSİNİN TƏYİNİ

5.1. Protein markerləri əsasında genotiplərinin biomüxtəlifliyinin qiymətləndirilməsi. Cari tədqiqat işində, genetik müxtəlifliyi biokimyəvi markerlə qiymətləndirmək məqsədi ilə Gli 1A, Gli 1B, Gli 1D, Gli 6A, Gli 6B və Gli 6D qliadinkodlaşdıran lokus üzrə genetik identifikasiya həyata keçirilmişdir (Şəkil 4).



Şəkil 4. Yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda genotiplərinin qliadin elektroforeqramları

Genotiplərin qliadin zülalının poliakrilamid gelində elektroforez nəticəsini əks etdirən elektroforeqramlar verilmişdir ki, burada qliadin zülalları molekulyar kütləsi və poliakrilamid gelində hərəkət sürətinə əsasən şərti olaraq dörd zonaya bölünmüşdür: bunlar ω -, γ -, β - və α -qliadinlər adlanırlar.

Qliadin zülalının elektroforeqramlarının zonalar üzrə elektroforetik patternləri (spektrlərin zonalar üzrə modeli) 133, qliadin spektrləri isə 38 olduğu müəyyən edilmişdir. Spektirlərin müxtəlifliyi ən çox (18 spektr) ω -zonasında təsadüf olursa da, onların zonalar üzrə modeli (44 pattern) α -zonada müşahidə olunmuşdur. ω -və α -zonalarında polimorfizm yüksək, γ -və β -zonasında isə aşağı olmuşdur (cədvəl 3).

Bununla belə, ən ağır molekulyar kütləsinə (99-96 kDa) malik qliadin ehtiyat zülalları ω -zonada və ən yüngüllər isə (15-25 kDa) α -zonada qruplaşmışdır. Patternlərin və elektroforetik spektrlərin zonalar üzrə rastgəlmə tezliyi faizlə və genetik müxtəliflik indeksi hesablanmışdır. $\omega_{11}P$

rastgəlmə tezliyi 14.2% yüksək tezliklə, $\omega_{28}P$ rastgəlmə tezliyi 7.1% orta tezlikli və ω_2P rastgəlmə tezliyi 2.4% aşağı tezlikli kimi hesablanmışdır. Genetik müxtəliflik indeksi ω -zonasında $H=0,963$ olmuş, $\gamma_{28}P$ -nin rastgəlmə tezliyi 25,0% yüksək tezlikli, γ_3P -nin 11,0% orta və $\gamma_{13}P$ -nin isə 3.6% aşağı olmuşdur. Genetik müxtəliflik indeksi γ -zonasında $H=0,937$ kimi təyin edilmişdir. $\beta_{19}P$ -nin rastgəlmə tezliyi 74,1% olmaqla yüksək tezliyə, β_2P -nin rastgəlmə tezliyi 42,1% olmaqla orta və β_4P -nin rastgəlmə tezliyi isə 5,2% aşağı tezlikli olmuşdur. Genetik müxtəliflik indeksi β -zonasında $H=0,862$ kimi müəyyən edilmişdir. α_7P -nin rastgəlmə tezliyi 8.9% yüksək tezlikli, α_6P -nin rastgəlmə tezliyi 4,5% orta və $\alpha_{26}P$ -nin rastgəlmə tezliyi isə 2,3% aşağı tezlikli kimi hesablanmışdır. Genetik müxtəliflik indeksi α -zonasında $H=0,968$ kimi hesablanmışdır. Genotiplər arasında ω - 5 S-nin rastgəlmə tezliyi 87,8% olmaqla yüksək tezlikli, ω - 12 S-nin rastgəlmə tezliyi 35,1% olmaqla orta tezlikli, ω - 17 S-nin rastgəlmə tezliyi 1,7% olmaqla aşağı tezlikli kimi hesablanmışdır.

Cədvəl 3

Yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda genotiplərində təyin edilmiş qliadın patternləri

№	Genotiplər	patternlər				№	Genotiplər	patternlər			
		α	β	γ	ω			α	β	γ	ω
1	St.Qobustan	1	1	1	1	30	Yeganə	25	9	12	24
2	Bol buğda	2	1	2	2	31	Tale38	26	10	13	25
3	Arzu	3	2	3	3	32	Murov 2	27	11	14	26
4	Birlik	4	3	4	4	33	Qırmızı gül 1	28	12	14	27
5	Gürgənə	5	2	5	5	34	Qobustan S2	29	13	15	28
6	Qarabağ 10	6	3	4	6	35	Starshina	30	14	2	29
7	Bezostaya-1 (2015)	7	3	4	7	36	CO970547-7	31	14	2	30
8	Anza marker	8	4	3	8	37	Zubkov	27	15	16	31
9	Zərdabi	9	3	5	9	38	MV06-02	32	16	17	5
10	Pərzivan 1	10	3	5	10	39	Gerek	32	2	4	32
11	Pərzivan 2	11	3	4	11	40	Gloriya	33	2	18	33
12	Qrekum75/50	12	3	5	11	41	TX96V2847	22	3	19	34
13	Dürdanə	13	3	3	5	42	Arlin/Yuma	34	17	16	35
14	Mirbəşir 128	14	5	6	12	43	MV Dalma	35	5	20	36
15	Tərəqqi	15	6	6	13	44	Destin	6	5	21	37
16	Azəri	16	2	6	11	45	Dyuopebusa	36	18	22	38

Cədvəl 3-ün davamı

17	Əkinçi-84	17	7	4	11	46	OK00421	36	3	23	39
18	Qiyətli2/17	18	7	6	14	47	Altay	37	9	22	5
19	Zirvə 85	19	1	7	15	48	Mima	38	1	24	11
20	Nurlu 99	1	7	7	16	49	LC927/Petja	39	1	7	11
21	Əzəmətli 95	20	1	7	17	50	Sönməz	40	19	17	1
22	Şəki 1	21	2	6	18	51	Steklovidnaya24	7	1	25	1
23	Ruzi-84	22	7	4	19	52	Dalnitskaya	41	5	10	28
24	Günəşli	23	1	8	20	53	Vita	25	3	26	28
25	Şəfəq	23	1	9	20	54	Azeri (AZB)	42	2	25	40
26	Səba	7	8	10	21	55	SG-S1915	43	10	27	41
27	Şəfəq 2	24	1	11	22	56	Karahan	20	3	5	3
28	Uğur	7	2	5	5	57	U1254-7-9-2-1/ TX86A5616/Rina-6	44	3	28	42
29	Aran	23	3	7	23		Patternlərin ümumi sayı	44	19	28	42
								133			

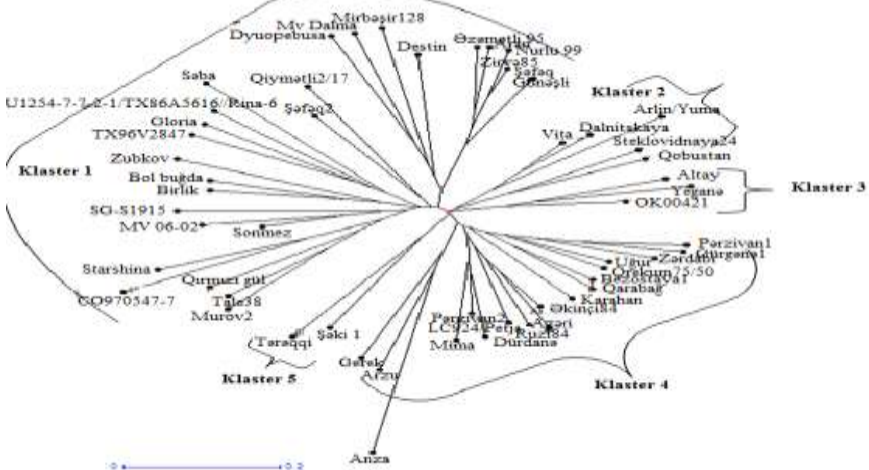
γ - 2 S-nin rastgəlmə tezliyi 65,0% olmaqla yüksək, γ - 5 S-nin rastgəlmə tezliyi 39,0% orta və γ -1 S-nin rastgəlmə tezliyi isə 16% olmaqla aşağı tezlikli olmuşdur. β - 4 S-nin rastgəlmə tezliyi 93,0% olmaqla yüksək, β - 6 S-nin rastgəlmə tezliyi 47,3% olmaqla orta, β - 1 S-nin rastgəlmə tezliyi 12,2% olmaqla aşağı göstəricili olmuşdur. Yumşaq buğda genotipləri arasında α -2 S-nin rastgəlmə tezliyi 88,0% olmaqla yüksək, α -3 S-nin rastgəlmə tezliyi 53,0% orta, α - 4 S-nin rastgəlmə tezliyi isə 19,2% olmaqla aşağı göstərici kimi müəyyən edilmişdir.⁹

5.2. Protein markerləri əsasında genotiplərin qruplaşdırılması.

Yumşaq buğda genotiplərinin dənələrindən qliadinin ekstraksiyası və elektroforetik analizi aparıldıqdan sonra alınan bəndlər (elektroforetik spektrlər) “1” və “0” metodu əsasında nömrələnmiş və onların genetik yaxınlığını müəyyənləşdirmək üçün UPGMA metodu əsasında klaster analizindən istifadə olunmaqla qliadin ehtiyat zülalının nəticələrinə əsasən dendoqram tərtib edilmişdir. Dendoqramda genotip-

⁹ Hüseynova, E.Ə. Prolamin zülal markerləri əsasında yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda (*T.aestivum* L.) sortlarının genetik yaxınlığının tədqiqi / E.Ə.Hüseynova, Z.İ.Əkbərov, A.T.Qaziyev [və b.] // Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi Əsərləri Məcmuəsi, - Bakı: - 2016. c. XXVII, - s.62-69.

lər beş klasterdə lokallaşmışlar (şəkil 5). Tətqiq olunan genotiplər arasında genetik məsafə indeksi 0.06-0.95 aralığında, orta göstərici isə 0.61 vahid olmuşdur. Birinci klaster digərlərinə nisbətən genotiplərin sayına görə ən böyük klaster olub, bütün genotiplərin 49%-ni özündə birləşdirir. Klaster daxilində bir-birinə ən yaxın olan Günəşli və Şəfəq genotipləridir ki, bunlar da *graecum* növmüxtəlifliklərinə aiddir. Dendroqramda yalnız beşinci klasterdə iki genotip lokallaşmışdır ki, bunlarda Şəki 1 və Tərəqqidir. Protein markerlərdə daha çox oxşarlıq *psevdoerythrospermum* növmüxtəlifliyinə daxil olan genotiplərdə müşahidə edilmiş, *lutescens* növmüxtəlifliyinə daxil olan genotiplər isə geniş şəkildə yayılaraq bütün klaster daxilində rast gəlinir.



Şəkil 5. Qliadin ehtiyat zülalı əsasında yumşaq buğda genotiplərinin genetik yaxınlığına əks etdirən dendroqram

5.3. Buğda genotiplərində genetik müxtəlifliyin ISSR markerlərlə qiymətləndirilməsi. Genetik müxtəlifliyi daha geniş şəkildə tədqiq etmək üçün ISSR praymerindən istifadə edilmişdir. 5 ISSR praymerin tətbiqi nəticəsində 26 DNT amplifikasiya fraqmenti (bənd) sintez olunmuşdur ki, onlardan da 11-i polimorfdur (cədvəl 4). Amplikonun ölçüsü 120-2000 BP arasında olduğu müəyyən olunmuşdur. Polimorf bəndlərin maksimum sayı IS08 və IS11 praymerində, minimum sayı isə IS18 praymerində qeydə alınmışdır. Tədqiq olunan ge-

notiplərdə DNT-nin polimorfizmin faizlə göstəricisi 25-60% arasında dəyişib, orta qiyməti 42.2% təşkil etmişdir. Qeyd olunan hər bir praymer vasitəsilə sintez olunmuş və polimorf bəndlərin orta qiymətləri 5.2 və 2.2 kimi müəyyən edilmişdir. Yerli və introduksiya olunmuş genotiplər üzərində həyata keçirilmiş tədqiqat zamanı maksimum nəticəyə IS11 praymerində təsadüf edilmişdir. ISSR profillərin rastgəlmə tezliyi əsasında buğda genotiplərində genetik müxtəliflik əmsalı (GMƏ) hesablanmış, IS18-də genetik müxtəlifliyinin indeksi aşağı (0.49), IS08-də isə genetik müxtəlifliyinin indeksi yüksək (0.64) qiymətə malik olduğu müəyyən edilmişdir.

Cədvəl 4

ISSR markerləri əsasında buğda genotiplərində müəyyən olunmuş polimorfizim və genetik müxtəliflik ölçüləri

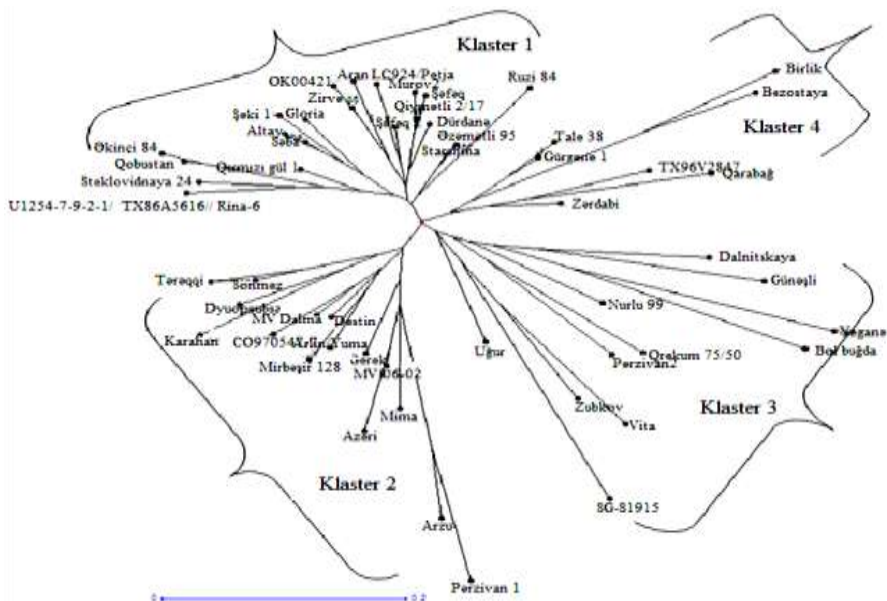
Praymer adı	Bəndlərin sayı	Polimorf bəndlərin sayı	Polimorfizm, %	GMƏ	PIC	EMR	MRp	Rp	MI
IS08	7	3	43	0.64	0.40	1.29	0.42	1.28	0.52
IS10	4	2	50	0.51	0.28	1.00	0.20	0.80	0.28
IS11	5	3	60	0.61	0.25	1.80	0.35	1.06	0.45
IS15	6	2	33	0.62	0.37	0.66	0.55	1.10	0.24
IS18	4	1	25	0.49	0.50	0.25	0.23	0.92	0.13
Ümumi	26	11	-	-	-	-	-	-	-
Orta	5.2	2.2	42.2	0.57	0.36	1.00	0.35	1.03	0.32

Qeyd: GMƏ-genetik müxtəliflik əmsalı, PIC - polimorf informasiya tutumu, EMR- effektiv multipleks əmsalı, RP-seperasiya (çözüm) gücü, MI- marker indeksi

Ümumiyyətlə, istifadə olunan bütün praymerlər üçün orta GMİ 0.57 təşkil etmişdir. ISSR praymerləri üçün GMƏ orta və yüksək qiymətlər alması, tədqiqatda istifadə olunan buğda genotiplərinin müxtəlifliyinə əsaslanır.¹⁰

¹⁰ Huseynova, E. Comparative analysis of genetic diversity of bread wheat genotypes based on protein and DNA markers / E. Huseynova, A.Gaziev, M.Abbasov [et al.] // Bulgarian Journal of Agricultural Science. Sofia, - 2018. v.24 (№ 6), - p. 1034-1041.

5.4. Buğda genotiplərinin genetik oxşarlıq dərəcələrinə görə qruplaşdırılması. ISSR praymerlərinin tətbiqi nəticəsində alınmış fraqmentlərə əsasən buğda genotipləri arasında genetik məsafəni müəyyənləşdirmək üçün, Darvin statistik proqram paketindən istifadə edərək Ney oxşarlıq indeksi matrisi əsasında UPGMA metodu vasitəsilə dendroqram qurulmuşdur (şəkil 6). Tədqiq olunmuş buğda genotiplərinin 21-i birinci klasterdə lokallaşmış ki, bu genotiplərin 67%-i yerli, 7-si isə introduksiya olunmuşdur.



Şəkil 6. ISSR markerlər əsasında buğda genotiplərinin klaster analizi vasitəsilə genetik yaxınlığını əks etdirən dendroqram

Azərbaycanın 32 yerli genotipindən yalnız 5-i, Türkiyə mənşəli 4 və 7 müxtəlif ölkənin genotipləri bu klasterdə birləşmişlər. Üçüncü klasterdə 11 genotipdən beşi introduksiya olunmuş, altısı isə yerli genotipdir. Dördüncü klasterdə genetik baxımdan yaxın genotiplər qruplaşmışlar. Botaniki müxtəlifliyə malik genotiplərin qruplaşdırılmasında bir sıra tendensiyalar müşahidə edilmişdir. Belə ki, səkkiz cütdən 5-i *lutescens*-də birləşərək klaster 1-də qruplaşmışdır.

Bütün klasterlərdə təsadüf olunan *graecum* növmüxtəliflikləri-nə daxil olan genotiplər hər bir klasterdə vahid qrup şəklində yerləşmişlər. *Psevdorythrospermum* növmüxtəlifliyinə daxil olan genotiplər fərqli xüsusiyyətə malik olmaqla ayrı-ayrı qruplar daxilində rast gəlinir. Belə ki, üç variantda *psevdorythrospermum* növmüxtəlifliyinə daxil olan genotiplər klaster daxilində yerli genotiplərdən ibarət sıx qruplar əmələ gətirmişlər (Əkinçi 84-Qobustan, Tale 38-Gürgənə 1, Qarabağ-Zərdabi).

Nəticə

1. İlk dəfə olaraq, Qərb bölgəsində yumşaq buğdanın (*Triticum aestivum* L.) 32 yerli və 25 introduksiya olunmuş genotipləri məhsuldarlığına və morfofizioloji əlamətlərinə görə tədqiq edilmiş, Əzəmətli 95, Vita, Azəri, Tərəqqi, Şəfəq 2, Ruzi 84, Murov 2, OKOO421 Steklovidnaya 24 quraqlıq şəraitində yüksək nəticə göstərmələri ilə fərqlənərək quraqlığa davamlı kimi qiymətləndirilmişlər.
2. Quraqlığa davamlı olaraq qiymətləndirilmiş genotiplərin (standart Qobustan, Arzu, Birlik, Qarabağ 10, Zərdabi, Dürdanə, Mirbəşir 128, Tərəqqi, Əkinçi 84, Qiymətli 2/17, Zirvə 85, Əzəmətli 95, Murov 2, MV06-02, TX96V2847, Səba, Şəki 1, Yeganə, Sonmez, SG-S1915 və Karahan) bayraq yarpaqlarında xlorofilin miqdarının yüksək olduğu aşkar edilmişdir.
3. Bütün genotiplərdə vegetasiyanın sonuna doğru su saxlama qabiliyyəti temperaturun yüksəlməsi, assimilyatların sünbülə daşınması nəticəsində azalmış, quraqlığa davamlılıq göstərən genotiplərdə nəzarət variantında 2.33-7.00%, quraqlıq variantında 2.32-5.82%, quraqlığa həssas genotiplərdə isə uyğun olaraq 4.69-9.46% və 3.10-6.64% intervalında dəyişmişdir.
4. Laboratoriya tədqiqatları nəticəsində 57 yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda genotipləri arasında xlorofil (a+b)-nin miqdarında artım müşahidə olunan 25 nümunənin quraqlıq şəraitində daha məhsuldar olduğu aşkar edilmişdir.
5. Dənin fiziki və keyfiyyət göstəriciləri arasındakı xətti asılılığa əsasən kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti ilə dənin şüşəvarılığı arasında müsbət korrelyasiya (**P<0.01, r=0.334**), həmçinin sedi-

mentasiya göstəricisi ilə kleykovinanın miqdarı və kleykovinanın deformasiya əmsalı arasında da müsbət statistik əhəmiyyətli korrelyasiyanın olduğu aşkar edilmişdir (* $P < 0.05\%$, $r = 0.321^*$).

6. Yerli və introduksiya edilmiş 57 yumşaq buğda genotipində Gli 1A, Gli 1B, Gli 1D, Gli 6A, Gli 6B və Gli 6D qliadinkodlaşdırın lokus üzrə genetik identifikasiya həyata keçirilmiş və allellərin rastgəlmə tezliyi müəyyən edilmişdir.
7. Qliadin elektroforeqramlarında ω -zonasının digər zonalarla müqayisədə daha çox polimorf olduğu müəyyən edilmişdir. Belə ki, ω -zonada 42 pattern və 18 spektr, γ -zonada 28 pattern və 6 spektr, β -zonada 19 pattern, 6 spektr və α -zonada isə 44 pattern, 8 spektr aşkar edilmişdir. Zonalar üzrə genetik müxtəliflik indeksi ω -zonasında $H = 0,963$, γ -zonasında $H = 0,937$, β -zonasında $H = 0,862$, α -zonasında isə $H = 0,968$ olduğu müəyyən edilmişdir.
8. ISSR markerlərin tətbiqi nəticəsində 26 amplifikasiya fraqment sintez olunmuş və polimorfizimin orta qiyməti 42.2% təşkil etmişdir. Genotiplər arasında genetik müxtəliflik əmsalı 0.49-0.64 intervalında dəyişərək, ümumilikdə GMƏ-nin orta qiymətinin 0.57 vahid olduğu müəyyən edilmişdir.

Təvsiyələr

1. Həyata keçirilən tədqiqat nəticəsində quraqlıq stresinə davamlılıq göstərərək, yüksək potensial məhsuldarlığa malik olan genotiplərdən (Əzəmətli 95, Azəri, Tərəqqi, Şəfəq 2, Zirvə 85, Səba, Ruzi 84, Murov 2, OK00421, Steklovidnaya 24, Vita) seleksiyada yeni yüksək məhsuldar quraqlığa davamlı sortların yaradılmasında valideyn forma kiimi, həmçinin təsərrüfatlarda istifadə edilməsi tövsiyyə olunur.
2. Tədqiq olunan nümunələrdə genetik müxtəlifliyin qiymətləndirilməsi üçün istifadə olunan protein və ISSR markerlərinin tətbiqi nəticəsində əldə olunmuş məlumatların buğda genotiplərinin sistemləşdirilməsində və morfoloji əlamətlər əsasında həyata keçirilən genetik tədqiqatlar zamanı istifadə edilməsi məqsəduyğundur.

Dissertasiya mövzusu üzrə dərc edilmiş elmi əsərlərin siyahısı

1. Гусейнова, Э.А. Действие загрязняющих веществ на биохимические и физиологические особенности культур пшеницы (*Triticum*) и кукурузы (*Zea mays*) / Э.А.Гусейнова, Л.Н.Велиева, Г.И.Оруджева [и др.] // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Mikrobiologiya İnstitutunun Elmi Əsərləri, - Bakı: - 2013. №1, - s.231-235.
2. Гусейнова, Э.А. Влияние органоминеральных удобрений на микрофлору почвы, рост и содержание хлорофилла в проростках пшеницы / Э.А.Гусейнова, А.Т.Газиев, А.М.Гусейнов [и др.] // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Mikrobiologiya İnstitutunun Elmi Əsərləri, - Bakı: - 2014. №1, - s. 117-122.
3. Hüseynova, E.Ə. Prolamin zülal markerləri əsasında yerli və introduksiya olunmuş yumşaq buğda (*T.aestivum* L.) sortlarının genetik yaxınlığının tədqiqi / E.Ə. Hüseynova, Z.İ. Əkbərov, A.T. Qaziyev [və b.] // Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi Əsərləri Məcmuəsi, - Bakı: - 2016. c. XXVII, - s.62- 69.
4. Hüseynova, E.Ə. Tarla şəraitində buğda bitkisinin quraqlıq stresinə davamlılığının öyrənilməsi // - Gəncə: Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Elmi Əsərləri, - 2018. №1, - s. 28-32.
5. Hüseynova, E.Ə. Yumşaq buğda (*Triticum aestivum* L.) nümunələrinin quraqlığa davamlılığının laboratoriya şəraitində öyrənilməsi // - Gəncə: Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Gəncə Bölməsi Xəbərlər Məcmuəsi, - 2018. №1(71), - s.113-120.
6. Huseynova, E. Comparative analysis of genetic diversity of bread wheat genotypes based on protein and DNA markers / E.Huseynova, A.Gaziev, M.Abbasov [et al.] // Bulgarian Journal of Agricultural Science. Sofia, - 2018. v.24 (№ 6), - p. 1034-1041.
7. Huseynova, E.A. Field and laboratory studies of drought resistance of local and introduced common wheat genotype (*Triticum Aestivum* L). Agrarian Science -2020; 340 (7): 111-114.
8. Hüseynova, E.Ə. Ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində buğda bitkisinin rolu // Görkəmli oftomoloq alim, akademik Zərifə Əliyevanın 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Gənc Alimlərin və Tədqiqatçıların III Beynəlxalq Elmi Konfransın materialları, - Bakı: - 2013, - 7-8may, - s.136-138.

9. Hüseynova, E.Ə. Buğda bitkisinin cücərtilərində stress amillərinin təsirinin öyrənilməsi // Doktorantların və Gənc Tədqiqatçıların XVIII Respublika Elmi Konfransının materialları, - Bakı: - 2013, - 19-20 noyabr, - s.110-112.
10. Hüseynova, E.Ə. Buğda (*Triticum L.*) bitkisinin məhsuldarlığına rizosferin təsiri // Beynəlxalq Elmi-Praktik Konfrans, - Gəncə: -2014, - 22-24 sentyabr, - s. 98- 100.
11. Гусейнова, Э.А., Газиев А.Т., Велиева Л.Н. Влияние сортовых особенностей культура пшеницы на формирование ризосферного сообщества // Материалы XII международной конференции, - Ялта: -2016, 6-10 июня, - с.187-191.
12. Hüseynova, E.Ə., Əkbərov Z.İ., Qazıyev A.T. Quraqlıq stresinin buğda bitkisinin məhsuldarlıq elementlərinə təsiri // Ümumimilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 94-cu ildönümünə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfrans, - Gəncə: - 2017, - 4-5 may, - s. 6-8.
13. Hüseynova, E.Ə. Quraqlığın təsirdən yumşaq buğda (*Triticum aestivum L.*) yarpaqlarında xlorofilin miqdarının dəyişilməsi // Ümumimilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 95-ci ildönümünə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfransın materialları, - Gəncə: - 2018, - 4-5 may, - s. 75-78.
14. Гусейнова, Э.А., Акперов, З.И., Газиев, А.Т. Влияние засухи на фотосинтетическую деятельность различных сортов пшеницы // Материалы XIII международной конференции, - Сочи: -2018, - 4-8 июня, - с.260-263.
15. Hüseynova, E.Ə. Protein markerləri əsasında müxtəlif yumşaq buğda (*T.aestivum L.*) sortlarının genetik identifikasiyasının tədqiqi// Ümumimilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 96-cı ildönümünə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfransın materialları, - Gəncə: -2019, - 4-5 may, - s. 75-78.
16. Гусейнова, Э.А., Мамедова, Е.М., Ахмедова, Б.И., Газиев, А.Т. Экологические стресс факторы и их воздействие на показатели продуктивности растений // Международная Научно – Практическая Конференция Памяти Профессора Б.Х.Жерукова, - Нальчик: - 2013, - с.34-35.

17. Huseynova, E.A. The Determination of Quantity of Chlorophyllin the Wheat Sorts // The 3rd International Symposium on Euro Asian Biodiversity, - Minsk: -2017, - 05-08 July, - p. 362.
18. Hüseynova, E.Ə. Buğda bitkisinin quraqlıq stresinə davamlılığının qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Mikrobiologiya İnstitutu Gənclər Gününə Həsr olunmuş MÜASİR BİOLOGİYANIN AKTUAL PROBLEMLƏRİ Mövzusunda Elmi-Praktiki Konfransın Materialları, - Bakı: - 2019, - 5 fevral, - s. 40-41.

Dissertasiya müdafiəsi 23 dekabr 2022-ci il tarixində saat 11⁰⁰ –da Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən ED 1.26 Dissertasiya şurasının bazasında yaradılmış BFD 1.26 Birdəfəlik Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ1004, Bakı şəhəri, Badamdar şossesi, 40.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutunun rəsmi internet saytında (botany.az) yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 17 noyabr 2022-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 14.11.2022

Kağızın formatı: 60x84^{1/16}

Həcm: 38 336

Tiraj: 100