

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
BOTANİKA İNSTİTUTU**

Əlyazması hüququnda

ABIŞEVA XƏYALƏ ŞAHBALA QIZI

**HEKSAPLOID BUĞDA NÖV VƏ NÖVMÜXTƏLİFLİKLƏRİNİN
QURAQLIQ VƏ YUKSƏK HƏRARƏTƏ DAVAMLILIĞIN
FİZIOLOJİ - GENETİK ƏSASLARININ ÖYRƏNİLMƏSİ**

03.00.15 - Genetika

Biologiya elmləri namizədi alimlik dərəcəsi
almaq üçün təqdim olunmuş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

BAKİ – 2009

Dissertasiya işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Fiziologiya laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: **biologiya elmləri doktoru**
R.T.ƏLİYEV

Rəsmi opponentlər: **biologiya elmləri doktoru, professor**
E.M. AXUNDOVA

biologiya elmləri namizədi
S. Ə. MAMEDOVA

Aparıcı təşkilat: **Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutu,**
“Dənli bitkilərin seleksiyası və toxumçuluğu”
laboratoriyası

Dissertasiyanın müdafiəsi «__» «_____» 2009-cı il saat __ da Azərbaycan MEA Botanika İnstitutunun D.01.061. Dissertasiya Şurasının yığıncağında aşağıdakı ünvanda keçiriləcəkdir.

Ünvan: Bakı şəhəri, AZ1073, Badamdar şossesi, 40

Dissertasiya ilə Azərbaycan Respublikası MEA-nın Botanika İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Dissertasiyanın avtoreferatı «__» «_____» 2009-cı il tarixində göndərilmişdir.

Dissertasiya Şurasının elmi katibi,
biologiya elmləri doktoru

S.C.İBADULLAYEVA

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı: Son zamanlar planetimizdə baş verən klimatik dəyişkənliklər stres amillərin artmasına gətirib çıxartmışdır ki, bu da müxtəlif ekoloji zonalarda yerləşən bitkilərin məhvinə və ya yeni zərərli mutant formaların yaranmasına səbəb olmuşdur. Stres amillər, xüsusən də istilik və quraqlıq bitkilərinin məhsuldarlığını kəskin surətdə aşağı salmışdır.

Bu qün, bu problem Azərbaycanda da aktualdır, çünki buğda əkin sahələrinin çox hissəsi quraqlıq və istiliyin təsirinə məruz qalır.

Stres amillərə davamlılığının genom səviyyəsində öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Odur ki, bu problemin həlli istiqamətində geniş tədqiqatlar aparılır, stres amillərə davamlı genotiplər aşkar edilir və davamlılığın molekulyar genetik mexanizmi öyrənilir. Bitkilərin stres amillərə qarşı davamlılığı mürəkkəb proses olub, orqanizmin genetik aparatının quruluşundan, genomun aktivlik dərəcəsiindən, genlərin qarşılıqlı təsirindən, ilişikli gen bloklarının mövcudluğundan aslıdır (C.A.Əliyev, Z.İ.Əkpərov, E.Q.Kazibəyov, 2002).

Bu baxımdan, quraqlıq və istiliyə qarşı davamlı gen mənbələrinin aşkar edilməsi, onlardan seleksiyada bir donor kimi istifadə olunması günün aktual problemlərindəndir.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri: Tədqiqatda əsas məqsəd heksaploid buğda növ, növmüxtəlifliklərin və sortların içərisindən quraqlıq və yüksək hərarət stres amillərinə qarşı davamlı genotiplərin aşkar edilməsi, davamlılığın molekulyar-genetik əsaslarının öyrənilməsi və davamlı nümunələrin seçilərək seleksiyada istifadə olunmasına tövsiyə etməkdir. Həmçinin, öyrənilən növ, növmüxtəlifliyi, sort və formaların beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun şəkildə becərilməsi, pasportlaşdırılması və genbanka təhvil verilməsi tədqiqatın məqsədlərindəndir.

Bu məqsədlə qarşıya aşağıdakı vəzifələr qoyulmuşdur :

1. Heksaploid buğda növ, növmüxtəlifliklərin və sortların quraqlıq və yüksək hərarət streslərinə davamlılığının laboratoriya şəraitində fizioloji metodlarla ilkin diaqnostikasi
2. Stres amillərin təsirindən davamlı, orta davamlı və həssas buğda nümunələrinin genomunda baş verən dəyişmələr və bu dəyişmələrə fitohormonların təsiri;
3. Tədqiq olunan nümunələrin normal, quraqlıq şəraitində becərilməsi və 8 məhsuldarlıq elementi üzrə müqayisəli struktur analizi;
4. Nümunələrin beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun şəkildə pasportlaşdırılması və genbanka təhvil verilməsi;

Elmi yeniliklər: Heksaploid buğda növ, növmüxtəlifliklərin və sortların

içərisindən quraqlıq və yüksək hərarətə davamlı genotiplərin aşkar edilməsi və onların seleksiya proseslərində istifadəsi tövsiyə olunmuşdur

Müəyyən edilmişdir ki, stres amillərin təsirindən davamlı nümunələrin genomunda yenidənqurulma prosesi baş verir, xromatinin aktiv hissəsi olan labil xromatin DNT-sinin miqdarı artır və ona müvafiq olaraq RNT-nin sintezi də güclənir. Həssas nümunələrdə isə əksinə, stresin təsirindən nuklein turşularının degradasiyası baş verir. Stresdən sonra Hib+Kin fitohormon kompleksinin təsirindən həm davamlı, həm də həssas bitki nümunələri genomunda kəskin aktivləşmə prosesi müşahidə edilir. Bütün bunlar stres amillərin və fitohormonların təsir mexanizminin genomun quruluş vəziyyətinin və funksiyasının dəyişməsi ilə əlaqədar olduğunu göstərir.

İlk dəfə olaraq, quraqlıq stressi təsirindən heksaploid buğdaların mitoxondri və xloroplast genetik sistemlərində baş verən dəyişmələr öyrənilmiş, müəyyən qanunauyğunluqlar aşkar edilmiş və davamlılıqla əlaqədar hüceyrə orqanoidlərinin rolu müzakirə olunmuşdur.

Əldə edilmiş bu təcrübi nəticələr bitkilərin davamlılıq mexanizmi konsepsiyasının yaradılması istiqamətində aparılan işlərdə uğurla istifadə oluna bilər.

İşin praktik dəyəri: İlk dəfə heksaploid buğdaların 4 növü ayrıca yumşaq buğdanın (*T.aestivum* L) 29 sort- nümunəsi içərisindən quraqlıq və yüksək hərarətə davamlı genotiplərin aşkar edilmiş və yüksək məhsul almaq məqsədilə onların respublikanın quraq regionlarında əkilməsi məsləhət qörülmüşdür. Müəyyən edilmişdir ki, fitohormon kompleksinin təsiri ilə stressdən zərər çəkmiş bitkilərdə stresin mənfi nəticələrini aradan qaldırmaq mümkündür. Eyni zamanda, stres amillərə davamlılığı aşkar edilmiş heksaploid buğda növ, növmüxtəlifliyi və sort-nümunələrindən davamlılıq istiqamətində aparılan seleksiya işlərində geniş istifadə oluna bilər.

Öyrənilən nümunələr beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun şəkildə pasportlaşdırılaraq genbanka təhvil verilmişdir ki, bu da onlardan geniş miqyasda istifadəni asanlaşdırır.

İşin aprobasiyası: Dissertasiya işinin əsas nəticələri Beynəlxalq Elmi” konfransında (Penza, 2000, 2002, Puşino, 2001,) AMEA aspirantların elmi konfransının materialları. (Bakı 2005), AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu və İCARDA-nın təşkil etdiyi “Biomüxtəlifliyin Genetik Ehtiyatları” I Beynəlxalq Elmi konfransında (2006), Материалы Конференции Аспирантов Национальной Академии Наук Азербайджана. (Баку, 2006), Bakı Dövlət Universitetində keçirilən “Tətbiqi biologiyanın problemləri” konfransında (2007), VII международный симпозиум « Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» (Москва, 2007), Материалы

VIII Международной научно-методической конференции «Интродукция нетрадиционных и редких растений». Мичуринск-наукоград РФ (2008), Международный симпозиум «Нетрадиционное растениеводство». (2008), Достижения современной физиологии растений теоретические и прикладные аспекты (Душанбе 2008), AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun laboratoriya və elmi seminarında, AMEA Botanika İnstitutunun elmi seminarında məruzə edilərək müzakirə olunmuşdur.

Nəşrlər. Dissertasiya işinə aid 18 elmi iş nəşr olunmuşdur.

Dissertasiyanın quruluşu və həcmi: Dissertasiya işi giriş, 5 fəsil, yekun, nəticə, tövsiyələr və istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından ibarət olmaqla, ümumi həcmi 157 səhifədən ibarətdir. İşdə 23 cədvəl və 18 şəkil verilmişdir. Tədqiqat işində 223 ədəbiyyat mənbəyindən istifadə edilmişdir ki, onun da çoxu xarici nəşrdir.

2. TƏDQIQATIN MATERIALI VƏ METODİKASI

Tədqiqat materialı kimi 4 heksaploid buğda növü *T. spelta*, *T. compactum*, *T. macha* və *T. sphaerococcum* və ayrıca yumşaq buğdanın (*T.aestivum* L) 29 perspektivli sort nümunəsi təcrübələrdə istifadə olunmuşdur.

Tədqiqatda nümunələrin toxumlarının yüksək osmotik təzyiqli saxaroza məhlulunda cücərmə qabiliyyətinə görə (16atm) fizioloji diaqnostika aparılmışdır (T.B.Oleynikov və Y.Osipov).

İstiliyə davamlılıq dərəcəsi toxumların laboratoriya şəraitində 54⁰C su hamamında 25 dəq. müddətində saxladıqdan sonra cücərmə qabiliyyətinə görə təyin edilmişdir (A.M. Volkova, U.Q.Perepadya, 1976).

Quraqlığa davamlılığın kompleks qiymətləndirilməsi (U.F. Osipov, B.P. Kalenic, 1980) metodu ilə aparılmışdır.

Stres amillərin təsirindən xlorofil a+b-nin miqdarında baş vermiş dəyişmələrə əsasən ilkin fizioloji diaqnostika aparılmışdır (M.D. Kuşnerenko 1975).

Davamlı, orta davamlı və həssas sortlar seçilərək stres amillərin təsirindən nüvə genomunda, mitoxondri və xloroplast genetik sisteminlərində baş verən dəyişmələr öyrənilmiş və bu dəyişmələrə fitohormonların təsiri tədqiq edilmişdir (V.Q. Konaryev 1970, V.Q. Alekseyev 1973, M.F.Ovcinnikova. A.P.Yakovlev 1978).

Nümunələr beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun şəkildə normal, quraq torpaqlarda becərilmiş, 8 məhsuldarlıq elementi üzrə struktur analiz edilmiş, (Rozelin və Hambilin 1984) tərəfindən verilmiş düstura əsasən tolerantlıq indeksi tapılmış və müqayisəli təhlil edilmişdir.

Alınmış təcrübi nəticələr variasiyaların statistik analizi, korrelyasiya, reqresiya metodları və Rolf (1990) tərəfindən vermiş klaster analizi ilə işlənmişdir.

3. TƏDQİAT İŞİNİN ƏSAS NƏTİCƏLƏRİ VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

3.1. Buğda toxumlarının cücərmə qabiliyyətinə görə quraqlıq və istilik stresinə davamlılığının qiymətləndirilməsi

Məlumdur ki, toxumlar cücərən zaman mühitin yüksək osmotik təzyiqinə məruz qalır və bu zaman bitkinin bir çox fizioloji xüsusiyyətləri toxumların sorucu qüvvəsi ilə təyin olunur.

Bu məqsədlə, tədqiq olunan nümunələrin toxumları 7 gün müddətində laboratoriya şəraitində 16 atm. təzyiqli saxaroza məhlulunda cücərdilmiş, cücərtilər 3, 5, 7-ci günlər sayılaraq, nəzarətə görə faizlə hesablanmışdır.

Heksaploid buğda (*T. spelta*, *T. macha* və *T. sphaerococcum*) toxumlarının fizioloji quraqlıq şəraitində cücərmə faizi çox da yüksək olmamışdır - 20-28%. *T. compactum* növündə isə diqər növlərə nisbətən cücərmə faizi 58%. Belə ki, öyrənilən diqər növlərə nisbətən *T. compactum* quraqlığa daha çox davamlılıq göstərmişdir.

T. aestivum L növünü əhatə edən 29 sort icərisindən davamlı 12 nümunə seçilmiş və seleksiya proseslərində quraqlığa davamlı sortların alınmasında donor kimi istifadəsi məsləhət görülmüşdür. Qiymətli 2\17, Fin buqdası, Bəyaz, Saratovskaya 29, Dagdaş Ya 15662, Bol buqda, Şəfəq, Qobustan, Winoka, Eritrospermum-73, Əzəmətli-95, Ruzi-84, Şəki-1 sortlarında cücərmənin amplitudası 75-92%. arasında variasiya etmişdir. Orta davamlı sortlarda isə osmotik məhlulunda toxumların cücərmə qabiliyyəti 62-75% arasında tərəddüd edmişdir. Bunlar Pərzivan 2, Visa, Maestro, Baca, Dostluq, Hibrid, Qırmızı qul, Pərzivan 1.

Ferrugineum 0704.2, Seri-82, Lutessens 2656, Delita, SH-Morg, Umanka sort-nümunələrində toxumların saxaroza məhlulunda cücərmə qabiliyyəti 41-62% arasında tərəddüd edir.

Quraqlığa və istiliyə davamlılığına görə dənələrin ümumi quraqlıq indeksi çıxarılmışdır. Heksaploid buğda növləri icərisindən *T. compactum* daha çox davamlılıq indeksinə -180%-ə malik olmuşdur. *T. spelta*, *T. macha* və *T. sphaerococcum*-da bu göstərici 138-167% arasında tərəddüd etmişdir.

T. aestivum.L-un 29 sort nümunəsi icərisindən 12sort yüksək quraqlıq indeksinə malik olmuş və bu göstərici 220-258% arasında tərəddüd edir

Qiymətli 2\17-258%, Fin buğdası-251%, Daqdaş Y_A 15662 – 239%, Əzəmətli 95- 237%, Saratovskaya 29-245%, Bəyaz-246%, Bol buğda-244%, Şəfəq-237%, Qobustan- 332%, Maestro-233%, Eritrospermum 73-220 %. Onlardan seleksiyada bir donor kimi istifadə edilməsi böyük maraq kəsb edir.

2-ci qrupa *Şəki- 218%, Pərzivan – 2 205%, Yuna - 206%, Visa-194%, Baca-193%, Pərzivan – 184%, Dostluq– 184%, Hibrid-175%* sortları daxildir. Onların quraqlıq indeksi 175-218% arasında dəyişmişdir və orta davamlı kimi qiymətləndirilmişdir.

3-ci qrupa *M.hibrid- 168%, Umanka-154% SH-Morg -147%, Delita – 146%, Lutessens-2656 –138%, Seri 82 -129%, Ferrugenium 7042 – 127%* daxildir. Onlar həssas nümunələr kimi qiymətləndirilmişdir.

3.2 Quraqlıq stresinin buğda bitkisi yarpaqlarında xlorofil sintezinin depressiya dərəcəsinə təsiri.

Stres amillər xlorofilin miqdarına təsir edir ki, bu da fotosintezin intensivliyinin dəyişməsinə özünü büruzə verir. Qeyri əlverişli mühit amillərindən olan quraqlıq stressi bitkilərin fizioloji statusuna təsirdən əlavə fotosintezin normal gedishinə də nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir göstərir. (Q.V.Udovenkonun) işlərində qeyd olunur ki, doymuş xlorid mühitində yaşıl pigmentlərin miqdarı azalır. Quraqlıq stresindən xlorofilin miqdarının azalması bəzi işlərdə xloroplastların destruksiyası nəticəsində onların həcmnin kiçilməsi ilə əlaqələndirilir. Stres zamanı bitkilərin yarpaqlarında ağızcıqlar tam və ya qismən bağlanır ki, bu da fotosintezin normal getməsinə mane olur.

Bu prosesi öyrənmək məqsədilə, biz quraqlıq stresinin təsirindən xlorofil a, xlorofil b və xlorofil a+b-nin miqdarında baş verən dəyişmələri tədqiq etmişik. Heksaploid buğda *T. spelta*, *T. macha* və *T. compactum* növlərində xlorofil a+b-nin miqdarında baş verən dəyişiklik nəzarətə nisbətən 80% bərabərdir. *T. sphaerococcum* da xlorofilin miqdarında azalma müşahidə olunur 73%.

Tədqiq olunmuş yumşaq buğda *T.aestivum L* sortlarında da stresin təsirindən xlorofil a+b-nin miqdarında müxtəlif istiqamətli dəyişmələr aşkar edilmişdir. *Ruzi-84, Fin buğdası, Winoka, Daqdaş Y_A 15662, Qiymətli 2\17, Qobustan, Maestro, Əzəmətli-95, Bol buğda, Eritrospermum-73, Saratovskaya-29, Bəyaz, Şəfəq*, isə xlorofil a+b-nin miqdarı 100-140% arasında artmışdır. Bu o deməkdir ki, davamlı sortlarda stresin təsirinə xlorofil a+b-nin miqdarı daha çox sabillik göstərir və depressiya uğramır.

Orta davamlı sortlarda *Dostluq*, *Yuna*, *Qırmızı qül*, *Şəki-1*, *Visa*, *Hibrid*, *Pərzivan-2*, *Pərzivan-1*, *Baca*, *Lutessens 2656* xlorofilin miqdarında baş verən dəyişmələr 1-10% arasında olmuşdur.

3-cü qrupa daxil olan sortlarda isə quraqlığın təsindən xlorofilin miqdarında kəskin azalma baş vermişdir. *Umanka* -23%, *SH-Morg*-23%, *M.hibrid*-29%, *Delita*, *Seri-82-35-39%*, *Ferrugineum* 0.704,2-27% . Bu nümunələr xlorofilin miqdarında baş vermiş dəyişmələrə görə quraqlığa həssas sortlar kimi qiymətləndirilir.

4.1 Stres amillərin nümunələrinin genomunda meydana gətirdiyi dəyişmələr

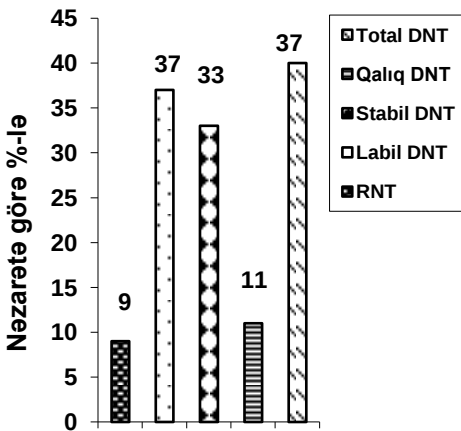
Organizmdə baş verən adaptiv reaksiya prosesləri zülal sintezinin normal gedişindən, ilk növbədə DNT-nin miqdarından, quruluşundan və funksiyasından asılıdır. DNT quruluşuna və funksiyasına görə heterogen xarakterdə olub müxtəlif fraksiyalara bölünür. DNT-nin bir hissəsi labil olub funksional baxımdan çox aktivdir və o daha çox genomun aktiv hissəsi olan eukromatin hissədə yerləşir. Stabil DNT adlanan digər fraksiya daha az aktiv olan heterokromatin hissədədir. Labil DNT metabolik proseslərlə əlaqəli olub, böyüyən və inkişaf edən hüceyrələrdə fizioloji aktiv funksiyaları yerinə yetirir.

Susuzluğa qarşı bitkilərin müxtəlif reaksiyalarının və nuklein turşularının dəyişmə dinamikasının oxşar xarakter daşması bu hadisəni daha dərinlən öyrənməyə təkan verir. Daha dəqiq informasiya isə DNT-nin genetik cəhətdən aktiv və inert fraksiyalarının təyini nəticəsində əldə edilə bilər. Fizioloji parametrlərə, cücrmə faizi və stress amillərin təsirindən xlorofil a+b-nin miqdarında əmələ gələn dəyişkənliklər nəzərə alınaraq nümunələrin içərisindən quraqlığa davamlı, orta davamlı və həssas sortlar seçilmiş, bu nümunələrdə stress amillərin təsirindən genomda baş verən dəyişmələr və bu dəyişmələrə fitohormonların təsiri öyrənilmişdir.

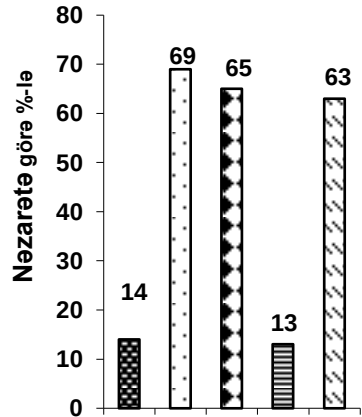
Quraqlığın təsirindən Daqdaş Y_A – 15662 sortunun genomunda RNT və DNT-nin bütün fraksiyalarında artım meydana gəlmişdir. Belə ki, RNT-nin miqdarı 9%, labil DNT-nin miqdarı 37% artmış, stabil DNT-nin miqdarı 33% və qalıq DNT-nin miqdarında 11 % total DNT-nin miqdarında isə 37% arasında artım baş vermişdir. Burada diqqət çəkən əsas məqamlardan biri, quraqlıq stressi təsirindən genomun struktur vəziyyətində baş verən dəyişmələrdir. Belə ki, DNT-nin digər fraksiyalarına nisbətən labil xromatin DNT-sində baş verən kəskin artım, transkripsiya intensivliyinin yüksəlməsinə və nəticədə daha çox RNT sintezinə səbəb olmuşdur.

Stresdən 48 saat sonra Hib+Kin hormon kompleksinin təsiri nəticəsində RNT-nin miqdarı 14%, labil və stabil DNT-nin miqdarı 65-69%, ümumi DNT-nin miqdarı isə 63% artmış, qalıq DNT-nin miqdarında 13% artmışdır.

Alınan nəticələrdən aydın olur ki, Daqdaş Y_A – 15662 sortu stres amillinə qarşı davamlıdır. Belə ki, quraqlıq təsirindən hüceyrə xromatininin struktur vəziyyətində dəyişmələr baş vermiş, labil DNT-nin miqdarı artmış və bunun nəticəsində də transkripsiyanın intensivliyi güclənmişdir. Transkripsiya intensivliyinin artması translyasiyanın da güclənməsinə və daha çox zülal sintezinə səbəb olur ki, nəticədə bitki özünü stresin təsirindən qoruya bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, stressdən 48 saat sonra verilmiş fitohormonlar genomda bərpa işlərinə kömək etmiş və stresin nəticələrinin aradan qaldırılmasına səbəb olmuşdur. Nəticələrdən aydın olur ki, ftohormonların təsirindən sonra bitkidə RNT və DNT-nin bütün fraksiyalarında artım baş vermişdir. Bu isə fitohormonların təsirindən genomun daha da aktivləşməsi və reparasiya prosesi güclənməsi ilə xarakterizə olunur.



a) Stresdən 24 saat sonra meydana gələn dəyişmələr

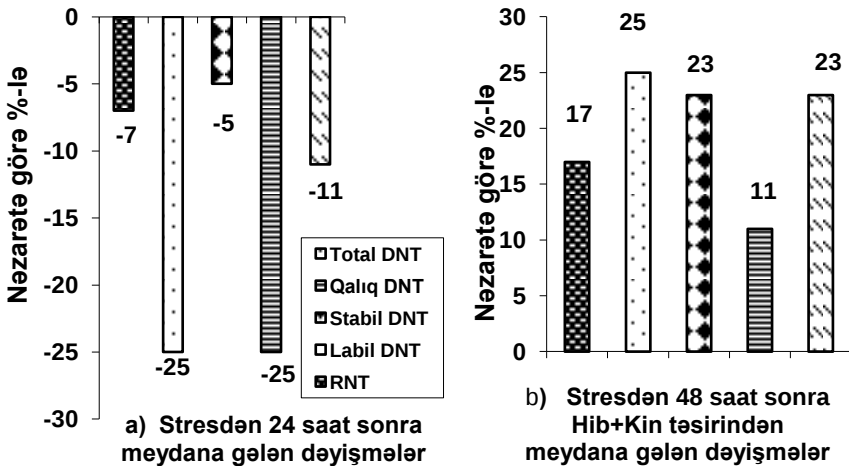


a) Stresdən 48 saat sonra Hib+Kin təsirindən meydana gələn dəyişmələr

Şəkil 4.1. Quraqlıq stresinin təsirindən Daqdaş Y_A – 15662 buğda sortunda RNT miqdarı və DNT fraksiyalarında baş verən dəyişmələr və bu dəyişmələrə Hib+Kin hormonunun təsiri

Quraqlıq stresinə qarşı həssas sort olan Ferrugineium 0704.2 RNT-nin miqdarında və DNT fraksiyalarında kəskin azalma meydana gəlmişdir. Belə ki, quraqlığın təsirindən RNT-nin miqdarı 7%, labil DNT-nin miqdarı 25%, stabil DNT-nin miqdarı 5%, qalıq DNT-nin miqdarı 25%, ümumi DNT-nin miqdarı isə 11% azalmışdır. Stresdən 48 saat sonra Hib+Kin hormon kompleksinin təsirindən sonra həm RNT, həm də DNT fraksiyalarının miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır. RNT-nin miqdarı 17%, labil DNT-nin miqdarı 25%, stabil DNT-nin miqdarı 23%, qalıq DNT-nin miqdarı 11%, ümumi DNT-nin miqdarı isə 23% artım müşahidə olunmuşdur.

Əldə edilən nəticələrdən məlum olur ki, əlverişsiz mühit amillərinin təsiri zamanı hüceyrədaxili qarşılıqlı əlaqələr, xüsusilə, protein sintezi ilə əlaqəli proseslər aktiv olaraq yenidən qurulur. Aldığımız təcrübi nəticələr, stres amillərə davamlılığın birbaşa genomda baş verən struktur və funksional dəyişmələrlə əlaqədar olduğunu söyləməyə əsas verir (R.T.Əliyev.C.A. Əliyev.L.İ.Cavadova.1998). Belə ki, davamlı buğda genotiplərinin genomunda stresin təsirindən struktur dəyişmələrin baş verdiyi, genomun aktiv hissəsi olan labil xromatin DNT-sinin və RNT-nin kəskin çoxalması müşahidə edilmişdir. Bu isə öz növbəsində, yeni və çox miqdarda stressə dayanıqlı zülalların sintezi ilə nəticələnir.



Şəkil 4.2. Quraqlıq stresinin təsirindən Ferrugineium 0.7042 buğda sortunda RNT miqdarı və DNT fraksiyalarında baş verən dəyişmələr və bu dəyişmələrə Hib+Kin hormonunun təsiri

Həssas sortlarda isə bu prosesin əksi baş verir, belə ki, ləbil DNT və RNT-nin miqdarlarında kəskin azalma özünü büruzə verir, sintetik proseslər yavaşlayır, bitki stresin təsirindən çox zəifləyir və məhv olur. Təcrübi yolla əldə etdiyimiz bu nəticələr, bitkilərin stressə davamlılığının molekulyar genetik mexanizminin izahında faydalı ola bilər.

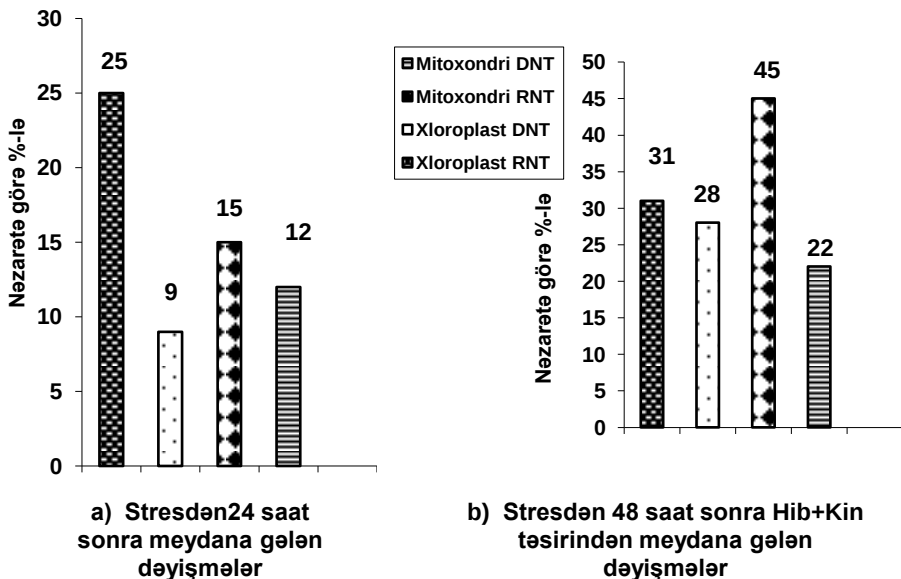
4.2 Quraqlıq stressi təsirindən mitoxondri və xloroplast genetik sistemlərində əmələ gətirdiyidəyişmələr

Qeyd etmək lazımdır ki, sitoplazma tipi ilə bitkilərin immunitet və qeyri-əlverişli təbiət amillərinə qarşı davamlılıq kimi bioloji funksiyaları əlaqədardır.

Bununla əlaqədar olaraq stress təsirindən mitoxondri və xloroplastların genetik sistemlərində baş verən dəyişkənliklərin öyrənilməsi maraq doğurur və qarşımıza qoyulmuş məqsədlərdən biridir.

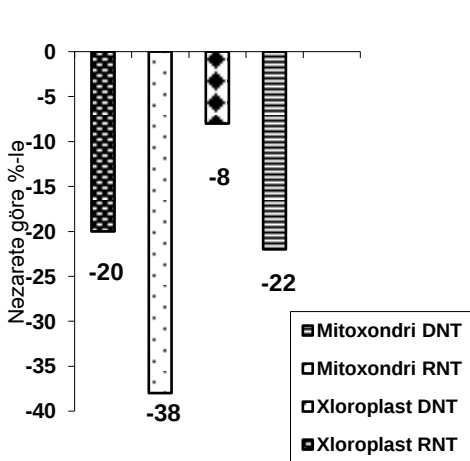
Şəkil 4.3. göründüyü kimi, quraqlıq stress amilinin 24 saat müddətində təsiri nəticəsində davamlı olan Əzəmətli-95 sortunda mitoxondri və xloroplastlarda RNT və DNT miqdarının nəzarət variantı ilə müqayisədə artması müşahidə olunur. Əzəmətli -95 sortunda quraqlığın təsirindən mitoxondrilərdə DNT miqdarında 12%, RNT miqdarında isə 15%, xloroplastlarda RNT miqdarı 25% və DNT miqdarı 9% artmışdır. Tədqiq olunan hər iki genetik sistemdə RNT miqdarında artım müşahidə olunur.

Stressdən 48 saat sonra Hib+Kin hormon kompleksinin təsirindən sonra həm RNT, həm də DNT fraksiyalarının miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır. Mitoxondrilərdə DNT miqdarında 45%, RNT miqdarında isə 22%, xloroplastlarda RNT miqdarı 31%, DNT miqdarı 28% artmışdır. Hüceyrə struktur elementlərində - mitoxondri və xloroplastlarda nuklein turşuları miqdarının və RNT/DNT nisbətinin artması bu orqanoidlərdə funksional komponentlərinin yüksək sintezinə işarədir (R.T.Əliyev1998). Bu da belə deməyə imkan verir ki, bu sortlarda hüceyrənin ümumi enerji potensialının zənginləşdirilməsində enerji təminatı sistemi olan mitoxondri və xloroplastlarında xüsusi rolu ardır.

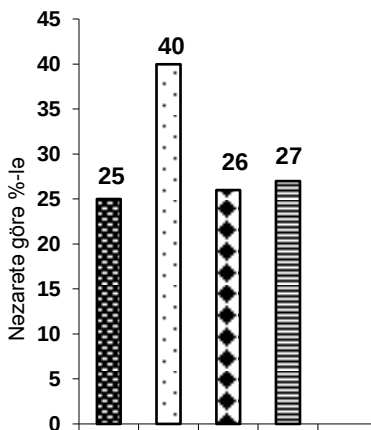


Şəkil. 4.3. Quraqlıq stresi təsirindən Əzəmətli-95 sortunun hüceyrə orqanoidlərində nuklein turşuları miqdarında baş verən dəyişmələr və bu dəyişmələrə Hib+Kin hormonunun təsiri

Fizioloji göstəricilərinə görə quraqlıq stresinə həssas sort kimi qiymətləndirilən *Ferrugineium* 0704.2 da stres amilli təsirindən mitoxondri və xloroplastlarda RNT və DNT miqdarında əsasən azalmalar müşahidə edilmişdir şəkil 4.4. Xloroplast RNT 20%, xloroplast DNTsi isə 38%, mitoxondriyal RNT 8%, mitoxondriyal DNT isə 22% azalmışdır. Mitoxondri və xloroplastlarda nuklein turşuları miqdarının və onların funksional aktivliyinin dəyişməsi göstərir ki, stres amillərə uyğunlaşma hüceyrənin energetik orqanoidlərində baş verən proseslərlə də əhəmiyyətli dərəcədə əlaqədardır. Davamsız sortlar RNT və DNT miqdarının azalması və hüceyrənin zəif morfoloji aktivliyi ilə xarakterizə olunur. Energetik metabolizmin gücü, onun potensial imkanları, biosintetik proseslərinin effektivliyi, orqanizmin ətraf mühitin dəyişən şəraitinə uyğunlaşmasını əhəmiyyətli dərəcədə təyin edir. Stresdən 48 saat sonra Hib+Kin hormon kompleksinin təsirindən sonra həm RNT, həm də DNT fraksiyalarının miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır. Xloroplast RNT 25%, xloroplast DNTsi isə 40%, mitoxondriyal RNT 26%, mitoxondriyal DNT isə 27% artmışdır.



Stresdən 24 saat sonra meydana gələn dəyişmələr



a) Stresdən 48 saat sonra Hib+Kin təsirdən meydana gələn...

Şəkil.4.4. Quraqlıq stressi təsirindən . Ferrugineium 0704.2 sortunun hüceyrə orqanoidlərində nuklein turşuları miqdarında baş verən dəyişmələr və bu dəyişmələrə Hib+Kin hormonunun təsiri

Əldə edilən təcrübə nəticələri aşağıdakı şəkildə şərh edilə bilər: stress amillərinin təsirindən hüceyrə nüvəsində eyni şərait yaranır ki, DNT-nin ümumi və lokal sintezinin aktivliyi dəyişir, bu da öz növbəsində bəzi təkrarlanan nukleotid ardıcılıqları fraksiyalarında ayrı-ayrı struktur genlərin dozalarının artmasına səbəb olur (V.Q. Konaryev, V.Q. Alekseyev 1973). Bu hadisələr şəxsi genomun bərpası kimi də təsnif edilə bilər. Mitoxondri və xloroplastların genetik sistemlərinin aktivliyinin yüksəlməsi hesabına hüceyrənin enerji təminatı da yüksəlir. Hüceyrənin genetik sistemlərində baş verən dəyişikliklər bütün sintetik proseslərin intensivləşməsinə səbəb olur. Təsvir edilən dəyişikliklər dedikdə buraya transkripsiya, translyasiya, genlərin ekspresiyası, fermentativ sistemin aktivliyi, digər fizioloji, biokimyəvi və biofiziki proseslər, morfogenezin dəyişməsinə yönəlmiş metabolitik reaksiyaların sürətinin yüksəlməsi nəzərdə tutulur (M.F. Ovcinnikova. A.P. Yakovlev 1978, R.T. Əliyev 1998).

5 Quraqlıq stressin təsirindən buğda nümunələrində vaxtlılığının tarla şəraitində qiymətləndirilməsi

Tədqiq edilən nümunələr normal və quraqlıq şəraitində eyni səpin üsulu, eyni səpin norması və eyni səpin vaxtı ilə səpilmiş və məhsul toplanaraq 8 məhsuldarlıq elementi üzrə müqayisəli təhlil edilmiş, tolerantlıq indeksi hesablanaraq davamlılıq dərəcələrinə görə qruplaşdırılmışlar.

Sünbülün çəkisində və bir sünbüldə olan dənin kütləsində quraqlığın təsirindən meydana gələn dəyişmələr əsasında dendroqram tərtib edilmişdir. Dendroqramdan göründüyü kimi, nümunələr quraqlıq stresinə davamlılıq dərəcələrinə görə nümunələr əsasən 3 qrupda birləşmişlər. I qrupda *Əzəmətli-95*, *Qobustan*, *Ruzi-84*, *Winoka*, *Saratovskaya-29*, *Dostluq*, *Fin buqdası*, *Bəyaz*, *Bol buğda*, *Daqdaş Ya 15662*, *Umanka* sortları qruplaşmışlar. Bu nümunələrdə quraqlığın təsirindən sünbülün 2-15%, bir sünbüldə olan dənin çəkisi 1-18%, 1000 dənin kütləsi 2-11% arasında azalmışdır. Nəticələrin təhlilinə əsaslanaraq, bu qrupda birləşən nümunələr quraqlığa davamlı hesab etmək olar.

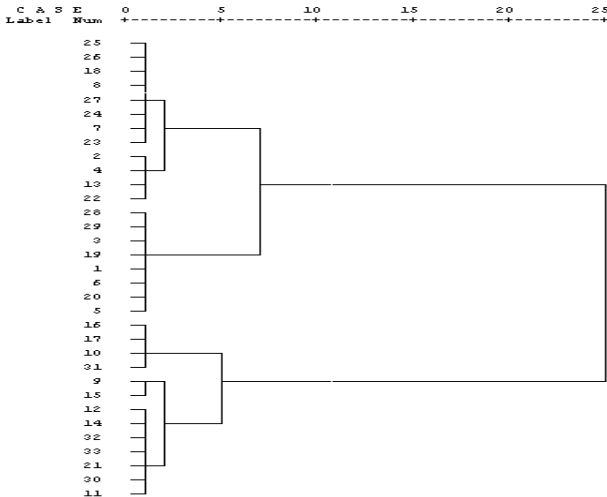
II sinifdə qruplaşmış Pərzivan 2, Pərzivan 1, Umanka, Şəfəq, Viza, Ferrugineum 0704.2, Qırmızı qul, Qiymətli 2/17. Struktur əlamətlərə nəzər salsaq, görürük ki, quraqlığın təsirindən bu nümunələrdə sünbülün çəkisi 18-13%, bir sünbüldə olan dənin çəkisi isə 34-18% , 1000 dənin kütləsi 15% intervalında azalmışdır. Dəyişmələri nəzərə alaraq, bu qrupda birləşən nümunələr quraqlığa orta davamlı kimi qiymətləndirilir. Digər qrupda olan *Hibrid*, *M. hibrid*, *SH-Morg* , *Seri-82*, *Baca*, *Maestro*, *Delita*, *Yuna*, *T. spelta*, *T. comcapum*, *T. macha*, *T. sphaerococcum* stresin təsirindən məhsuldarlıq elementlərində baş vermiş dəyişmələrə nəzər salsaq 20-49% kəskin azalma müşahidə edilmişdir ki, bu da sadalanan nümunələrin və növlərin həssas olmasını deməyə əsas verir.

I qrupda birləşən nümunələr, həmçinin, qrup daxilində müxtəlif alt qruplarda cəmləşmişlər. Alt qruplarda birləşən nümunələr stressə davamlılıqlarına görə bir-birlərinə daha yaxın sortlar hesab edilir. Məsələn; birinci qrupda 3 alt qrup əmələ gəlmişdir. *Bəyaz*, *Şəki-1*, *Saratovskaya-29*, *Winoka*, *Əzəmətli-95*, *Qobustan*, *Ruzi-84*, *Eritrospermum 73* sortları birinci qrupun birinci alt qrupunda birləşmişlər. Tolerantlıq indekslərinə nəzər salsaq görürük ki, *Saratovskaya-29*, *Winoka*, sortlarında sünbülün çəkisi və dənin çəkisində əmələ gəlmiş dəyişiklik əsasən eynidir. Sonra gələn sortlar da eyni yaxınlıq prinsipi ilə düzülmüşlər. Burdan belə nəticə çıxarmaq olar ki, birinci alt qrup ikincidən, ikinci üçüncüdən, üçüncü isə dördüncüdən daha davamlıdır. Bu prinsip 2-ci əsas qrupda da müşahidə edilir.

Nəticələrə əsaslanaraq, qeyd etmək olar ki, fizioloji və genetik diaqnostika tarla şəraitində özünü 75-80 % doğrultmuşdur. Amma davamlılıq dərəcələri arasında bəzi fərqliliklər müşahidə edilmişdir. Belə ki, toxumların

osmotik məhlullarda cücərmə faizi və stresin təsirindən xlorofilin miqdarında baş vermiş dəyişkənliklərə görə davamlı hesab edilən nümunələrin bəziləri tarla şəraitində orta davamlı kimi özünü göstərmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, stres amillərin təsirindən əksər bitkilərin digər məhsuldarlıq elementlərində də azalma müşahidə edilir. Demək olar ki, bütün nümunələrdə stres amillərin təsirindən bitkinin boyu qısalmışdır. Nümunələrin bəzilərinə stres amillərin təsirindən məhsuldar gövdələrin sayında nisbətən artım müşahidə edilmişdir. Bu isə onunla izah olunur ki, bitki stres zamanı özünü müdafiə etmək üçün torpağa daha möhkəm bağlanaraq, soruculuq qüvvəsini artırmış və beləliklə, özünü stresin mənfi təsirindən müdafiə etməyə çalışmışdır. Sünbülün uzunluğu və sünbülcüklərin sayında əsaslı dəyişiklik baş verməmişdir. Bununla belə, stres amillərinin təsirindən, xüsusən, bitkinin kritik dövründə suyun çatışmazlığı fotosintezin intensivliyinə təsir göstərir və beləliklə, bitki, xüsusən, buğda dən dolma mərhələsini tam şəkildə başa vura bilmir. Nəticədə sünbülün çəkisi və bir sünbüldə olan dənin çəkisində azalmalar müşahidə edilir. Dənin sayında artım baş verdiyinə görə, 1000 dənin kütləsində azalma və ya az hallarda artım müşahidə edilir. Bütün bu göstəricilərdə müşahidə olunan dəyişmələrin hansı səviyyədə baş verməsi isə genomda baş verən dəyişmələrdən asılıdır.



Şəkil 5. Heksaploid buğda nümunələrinin quraqlıq davamlılığına görə qruplaşdırılması

NƏTİCƏLƏR

1. Laboratoriya və tarla təcrübələri göstərir ki, heksaploid buğda nümunələri *T. spelta*L , *T. compactum* Host, *T. macha* Dek.Et Men. və *T. sphaerococcum* Pers. quraqlıq və istilik stres amillərinə qarşı az davamlı, eyni ploidli yumşaq buğda (*T.aestivum*L.), nümunələri isə əsasən davamlı və ya orta davamlıdır.
2. Tədqiq edilən 29 yumşaq buğda (*T.aestivum*L.), sortnümunələrindən 12-si quraqlığa davamlı, 10-u istiliyə davamlı və 12-si isə hər iki stres amillərə qarşı davamlı olmuşlar. Aşkar edilmiş genotiplər istilik və quraqlığa davamlılıq istiqamətində aparılan seleksiya işlərində istifadə edilə bilər.
3. Müəyyən edilmişdir ki, quraqlıq təsirindən davamlı buğda sortlarının nüvə genetik sistemində yenidənqurulma prosesi baş verir, xromatinin aktiv hissəsi olan labil xromatin DNT-sinin miqdarı artır və ona müvafiq olaraq RNT-nin sintezi də güclənir, həssas sortlarda isə əksinə nüklein turşularının deqradasiyası baş verir.
4. Stres amillərə davamlılıqda nüvə genetik sistemi ilə yanaşı, mitoxondri və xloroplast genetik sistemlərinin də önəmli rol oynadığı aşkar edilmişdir. Davamlı genotiplərinin energetik orqanoidlərində stres amillərin təsirindən gen ekspresiyası sürətlənmiş, bu da həmin orqanoidlərin funksional fəallığının artmasına və hüceyrənin enerji təminatının yaxşılaşmasına kömək edə bilər. Həssas sortlarda isə xloroplast və mitoxondri irsiyyət matreiallarında isə funksional komponentlərin intensiv sintezi baş vermir.
5. Sortun quraqlığa davamlılığından aslı olmayaraq bitkilərə hiberlin və kinetin fitohormonları ilə kompleks təsir etdikdə stresin fəsadlarını azaldan stabilləşmə prosesi güclənir.
6. Laboratoriya diaqnostika təcrübələrinin nəticələrinə əsasən 12 yüksək davamlı nümunələrdən, çöl təcrübələrində əsas məhsuldarlıq elementlərinin göstəricilərinə görə 10-u daha davamlı olunmuşdur ki, bu da laboratoriya nəticələrinin 80%-dən yuxarı doğru olduğunu göstərir.
7. Öyrənilən əlamətlərin klaster statistik analizi, həmçinin reqressiya və korelyasiya metodu ilə çöl təcrübə variantların statistik analizi sortlar arasındakı yaxınlığı təsdiq edir.

DİSSERTASIYANIN MÖVZUSU ÜZRƏ DƏRC EDİLMİŞ İŞLƏRİN SİYAHISI

1. **Алиев. Р.Т. Ахундова. Н.И. Абышева. Х.Ш. и другие** //Разнообразие метаболизма нуклеиновых кислот и нитрозильных комплексов железа при отдаленной гибридизации // Институт генетики и селекции АН Азербайджанской Республики. Баку, 1998, с. 162-164
2. **Əliyev R.T. Abişeva X.Ş. və s.** Buğda formalarının quraqlığa,istiyyə və duza davamlılığın qliadin komponent tərkibinin təyini// Azərbaycan EA Genetika və Seleksiya İnstitutun əsərləri. Bakı, 2000, s. 299-307.
3. **Гаджиева Ш.И. Гусейнова Т.Н., Абышева. Х.Ш. и др.** Динамика нарушений в метаболизме РНК и ДНК под действием стрессовых факторов у эгилопса пшеничного гибрида. /Материалы III Международная научно-производственная конференция « Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений». Пенза, 2000, Том 2, с. 27-28
4. **Гаджиева Ш.И. Абышева. Х.Ш. и др.** Оценка устойчивости пшеницы на ранних этапах ее развития /IV Международный симпозиум « Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» Москва- Пушкино, 2001, с. 199-201
5. **Abişeva. X.Ş.** Yumşaq buğda sortlarında quraqlıq davamlılığın tədqiqi/AMEA aspirantların elmi konfransının materialları. Bakı, 2005, c.109-110
6. **Abişeva.X.Ş.** Yumşaq buğda sortlarında yüksək həərətə davamlılığın diagnostikasi /I Beynəlxalq Elmi konfrans, Biomüxtəlifliyin Genetik Ehtiyatları. Bakı, 2006, s. 74-75
7. **Абышева. Х.Ш.** Оценка засухоустойчивости некоторых сортов мягкой пшеницы/ Материалы Конференции Аспирантов Национальной Академии Наук Азербайджана. Баку, 2006, с. 293-296
8. **Абышева Х.Ш.** Оценка засухоустойчивости мягкой пшеницы по физиологическим показателям / VII международный симпозиум « Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» Москва, 2007, с. 31-33
9. **Əliyev R.T. Abişeva X.Ş.və b.** Bugdanın müxtəlif genotiplərinin quraqlıq stresinə davamlılığın fizioloji cəstəricilərə görə qiymətləndirilməsi //Azərbaycan Aqrar Elmi, 2007, № 1-3, s. 86-89

10. Əliyev R.T. Abişeva X.Ş. və s. Bərk buğda (*T. durum desf.*) və yumşaq buğda (*T. aestivum L.*) növmüxtəlifliklərin quraqlıq davamlılığın fizioloji parametrlər əsasında qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, 2007, № 4-5, s. 38-39
11. Абышева. Х.Ш. Количественное изменение пигментного комплекса в листьях пшеницы во время действия стресса/ BDU. Beynəlxalq Elmi konfrans, “ Ekologiya: təbiət və cəmiyyət problemləri” Bakı, 2007, s. 256-257
12. Abişeva. X.Ş. Quraqlıq stresinin təsirindən budğa genotiplərdə baş verən dəyişmələr və bu dəyişmələrə fitohormonların təsiri // AMEA-Botanika İnstitutunun elmi əsərləri.XXVII cild. Bakı:- Elm 2007, s.265-268
13. Абышева. Х.Ш. Сравнительная оценка степени засухоустойчивости гексаплоидных видов и сортов пшеницы в полевых условиях //НАНА Гянджинский Региональный Научный Центр «Сборник Известий» 2008, № 33, с. 57-61
14. Абышева. Х.Ш. Оценка устойчивости видов и сортов пшеницы к абиотическим стрессам/Материалы VIII Международная научно-методической конференция « Интродукция нетрадиционных и редких растений». Мичуринск-наукоград РФ 2008, с. 99
15. Абышева. Х.Ш. Изменения в генетических системах хлоропластов и митохондрий в листьях различных сортов мягкой пшеницы (*T. aestivum L.*) в связи засухой //Российская Академия Естествознания. Современные проблемы науки и образования «Биологические науки» 2008, №6, с.24
16. Абышева. Х.Ш. Оценка засухоустойчивости гексаплоидных видов пшеницы на ранних этапах ее развития //НАНА Gənc Alim, Aspirant və Magistrlər Cəmiyyəti Gənc Alimlərin Əsərləri, 2008, №1, s. 262-267
17. Абышева. Х.Ш. Изучение изменений происходящие в генетической системе пшеницы в результате воздействия засухи и действия фитогормонов /XVII Международный симпозиум «Нетрадиционное растениеводство. Селекция. Охрана природы. 2008, с. 540-543
18. Abisheva. X.Sh.Studying of the physiological and genetic basis of the tolerance to drou ught and high temperature in hexaploid wheat species and varieties/ Достижения современной физиологии растений теоретические и прикладные аспекты. Душанбе. 2008, с. 147-148

Изучение физиологических и генетических основ засухоустойчивости и жаростойкости у гексаплоидных видов и разновидностей пшеницы

РЕЗЮМЕ

Диссертационная работа посвящена выявлению устойчивых к засухе и жаре гексаплоидных видов, разновидностей и сортов пшеницы а так же изучению молекулярно-генетических основ устойчивости к стрессовым факторам.

Исследования проводились на 4 видах *T.spelta*, *T.macha*, *T.sphaerococcum*, *T.compactum* и 29 переспективных сортообразцов (*T.aestivum* L.).

Результаты лабораторных и полевых исследований показали, что образцы видов гексаплоидных пшениц *T. spelta*L , *T. compactum* Host, *T. macha* Dek.Et Men. и *T. sphaerococcum* Pers. являются слабоустойчивыми к стрессовым факторам засухи и жары, а образцы той же плоидности мягкой пшеницы (*T.aestivum*L.), в основном устойчивыми или среднеустойчивыми. Среди изученных 29-ти сортообразцов мягкой пшеницы (*T.aestivum*L.), 10 оказались устойчивыми к обоим стрессовым воздействиям, которые могут быть рекомендованы для использования в селекции на устойчивость.

Установлено, что в геноме у устойчивых сортов пшеницы по сравнению с чувствительными формами, содержание лабильного хроматина ДНК увеличивается. При этом соответственно, возрастает интенсивность транскрипционного процесса и усиливается синтез РНК что, как известно, способствует увеличению синтеза новых белков, обеспечивающих устойчивость клеток и организма в целом.

При обработке фитогормонами постстрессовых растений, вне зависимости от степени устойчивости вида или сорта, в их геноме регистрируются заметные изменения, приводящие к активации его структурно-функционального статуса. Впервые изучены изменения, происходящие под действием стресса-засухи в генетических системах митохондрий и хлоропластов клеток. Установлены определенные закономерности и рассмотрена роль клеточных органоидов при формировании устойчивости.

У изученных образцов, выращенных при поливных и богарных условиях, был проведен сравнительный структурный анализ 8 элементов урожайности. По показателям элементов урожайности, влияющих на общую продуктивность, был вычислен индекс толерантности.

Abisheva X.Sh.

Studying physiological and genetic bases of tolerance to drought and high temperature in hexaploid wheat species and varieties

SUMMARY

The dissertation was devoted to the determination of drought and high temperature tolerant genotypes among hexaploid wheat species and varieties, as well to studying molecular genetic and physiological bases of tolerance

The research was carried out on 4 accessions belonged to 4 different hexaploid wheat species and on 29 improved varieties of bread wheat (*T.aestivum* L.).

The result of laboratory and field experiments showed that accessions of hexaploid wheat species *T.spelta*, *T.compactum*, *T.macha* and *T.sphaerococcum* were very sensitive to drought and high temperature, where as bread wheat varieties which were also included into the hexaploid wheat were tolerant and middle tolerant. As a result of experiments among studied bread wheat varieties 10 high tolerant genotypes were selected which can be used directly forming systems and in breeding programs in order to get new tolerant varieties

It was determined that under drought and high temperature stress some changes were accured in genome structure and functioning so in tolerant genotypes the active genome part – labile chromatin DNA was increasing resulting in intensification of transcription and much more RNA synthesis. Contrary in susceptible varieties the decrease of RNA and DNA fractions in quantity was observed. After influence with phytohormans a both in tolerant and susceptible accessions activation of genome was noted. These results shows that the influence mechanism of stress and phytohormons depends on changes in genome structure and functioning. For the first time changes accured in mithochondrial and chloroplast genetic systems of hexaploid wheat under stress condition were investigated, some objective lows were determined and role of cell organoids in stress tolerantce were discussed

The studied accessions also were grown in irrigated, rain fed and middle saline lands and comparatively analyzed based on 8 yield components. The tolerance indices on the base of main yield components directly affecting wheat productivity were computed and accessions were classified for their stress tolerance.

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ

На правах рукописи

АБУШЕВА ХАЯЛА ШАХБАЛА гызы

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ
ОСНОВ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ И ЖАРОСТОЙКОСТИ
У ГЕКСАПЛОИДНЫХ ВИДОВ И РАЗНОВИДНОСТЕЙ
ПШЕНИЦЫ

03.00.15 – Генетика

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

БАКУ - 2009