

ISSN 2223-5817

**Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Genetik Ehtiyatlar İnstitutu**

ELMİ ƏSƏRLƏR

VI CİLD

BAKI-2017

PROCEEDINGS

**Azerbaijan National Academy of Sciences
The Genetic Resources Institute**

VOLUME I



BAKU-2017

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun elmi əsərləri İnstitutun Elmi Şurasının qərarı ilə (21 noyabr 2017-ci il, 18 sayılı protokol) nəşr olunmuşdur.

REDAKSIYA HEYƏTİ

Baş redaktor: Zeynal Əkpərov (Bakı, Azərbaycan)

Baş redaktorun müavinləri:

Mehrac Abbasov (Bakı, Azərbaycan)
Naib Əminov (Bakı, Azərbaycan)

Redaksiya heyəti:

Ramiz Əliyev (Bakı, Azərbaycan)
Hacı Şıxlinski (Bakı, Azərbaycan)
Aybəniz Əliyeva (Bakı, Azərbaycan)
Aydın Əsgərov (Bakı, Azərbaycan)
Asəf Salamov (Genom İnstitutu, ABŞ)
Aladdin Hamwieh (ICARDA, Qahirə, Misir)
Aleksy Mərgunov (CIMMYT, Türkiyə)
Yaroslav Blume (Ukrayna)
Ram Chandra Sharma (ICARDA, Daşkənd, Özbəkistan)
Seyid Mohammadi (Təbriz, İran)
Elena Khlestkina (Novosibir, Rusiya)
Mahendar Thudi (ICRISAT, Dehli, Hindistan)
Taner Akar (Akdeniz Universiteti, Antalya, Türkiyə)
Kahraman Gurcan (Erciyes Universiteti, Kayseri, Türkiyə)
Nevena Alexandrova (FAO, Budapeşt, Macarıstan)
Elena Quzenko (Minsk, Belarus)
Afiq Məmmədov (Bakı, Azərbaycan)
Səidə Şərifova (Bakı, Azərbaycan)
Sevda Babayeva (Bakı, Azərbaycan)
Samirə Salayeva (Bakı, Azərbaycan)
Hamlet Sadıqov (Bakı, Azərbaycan)
Allahverdi Şahverənov (Bakı, Azərbaycan)
Vəli Qarayev (Bakı, Azərbaycan)

Məsul katib:

Sevinc Məmmədova (Bakı, Azərbaycan)

İcraçı redaktorlar:

Səbinə Mehdiyeva (Bakı, Azərbaycan)
Ayaz Məmmədov (Bakı, Azərbaycan)
Elçin Hacıyev (Bakı, Azərbaycan)
Xanım Məmmədova (Bakı, Azərbaycan)
Səbinə Fərhadova (Bakı, Azərbaycan)

MÜNDƏRİCAT | CONTENT

GENETİKA VƏ SELEKSIYA | GENETICS AND BREEDING

X.N.Rüstəmov, Z.İ.Əkrərov, M.Ə.Abbasov. Uzaq spontan hibridlərdən seçilmiş yumşaq buğda (<i>T.aestivum</i> L.) nümunələrinin aqrobioloji göstəriciləri.....	6
Q.M.Həsənova, X.H.Rüstəmov, N.Q.Hümmətov, C.M.Tələi. Genotip və mühit amillərinin yumşaq buğda sortlarında dənin keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasında rolu.....	13
L.H.Namazova, A.İ.Şəmşədzadə, A.C.Əliyeva. Yumşaq buğda xətləri ilə <i>Aegilops</i> L. növləri arasındakı F ₁ hibridlərin sitogenetik analizi	19
Л.С.Валиева. Антоцианы зерна кукурузы: польза для здоровья, биосинтез, гены	28
G.M.Rasizadə, A.İ.Əsədova, R.A.Qafarova. İntroduksiya olunmuş at paxlası (<i>Vicia faba</i> L.) kolleksiyası nümunələrinin sitoloji tədqiqi	38
A.İ.Əsədova, R.A.Qafarova. Abşeron şəraitində lobya (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) nümunələrinin vegetasiya müddətinə görə qiymətləndirilməsi.....	41
Л.А.Гусейнова, Г.С.Абдулalieva. Генофонд хлопчатника как источник улучшения основных хозяйственных признаков	46
Y.İ.Sərxanbəyli. Kolxitsinin təsiri ilə diploid və triploid şəkər çuğunduru sortlarının m ₁ -m ₂ -də bəzi bioloji xüsusiyyətlərinin dəyişməsi	51
G.Ə.Hüseynzadə, N.Ə.Quliyev. Azərbaycanın Abşeron şəraitində pomidor (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) sortlararası hibridlərində heterozis	56
C.P.Гасанов, З.И.Акпаров, С.А.Мамедова. Интродукционный потенциал видов рода <i>Allium</i> L. флоры Азербайджана	61
N.S.Babayeva, H.M.Şixlinski, V.X.Qarayev. Armud genotiplərində biomorfoloji parametrlərin tədqiqi	66
N.Ə.Həsənov, S.V.Hacıyeva. Yeni yerli nar sortları və onların çoxaldılması	70

MOLEKULAR BİOLOGİYA | MOLECULAR BIOLOGY

S.S.Şərifova, Q.A.Qurbanov, V.X.Rüstəмова, Z.İ.Əkrərov. Pomidor genotiplərinin biotik streslərə davamlılıq allellərinə görə molekulyar skriningi	76
Л.М.Сулейманова, И.А.Шахмуратов. Короткие некодирующие РНК растений: биогенез и роль в ответ на стрессовые факторы	84

FİZİOLOGİYA | PHYSIOLOGY

L.H.Cavadova, Ş.İ.Hacıyeva, G.İ.Həsənova, F.A.Şeyx-Zamanova, S.P.Rzayeva, C.N.Nağıyeva. Yumşaq buğda (<i>T.aestivum</i> L.) nümunələrinin stres amillərə davamlılıq dərəcələrinin laborator diaqnostik metodları ilə təyini.....	92
T.N.Hüseynova. Quraqlıq və duzluluq streslərinin mərciməyin fotosintez fəallığına təsiri	96
R.T.Əliyev, Ş.İ.Hacıyeva, X.Ş.Abişova, G.İ.Həsənova, G.Ə.Məmmədova, E.S.Hacıyev. Müxtəlif bərk buğda (<i>T.durum</i> Desf.) hibridlərinin abiotik streslərə davamlılığının öyrənilməsi.....	103
Z.Ş.İbrahimova, G.İ.Həsənova, N.X.Əminov, R.T.Əliyev. Müxtəlif ploidli buğda nümunələrinin quraqlıq və duzluluq streslərinə davamlılığının fizioloji parametrlər əsasında təyini.....	108

BİOKİMYA | BIOCHEMISTRY

F.Ə.Kərimova. Yumşaq buğda nümunələrinə məxsus dənlərdə zülal və triptofanın təyini 114

M.Y.Nəsrollayeva, Q.Q.Qasımov. Tərtər BTS-də əkilmiş arpa sortnümunələrində aqromorfoloji və biokimyəvi göstəricilərin tədqiqi 117

H.B.Sadıqov, Z.İ.Əkpərov, Ə.Y.Kərimov, S.B.Sadıqova, G.Ə.Məmmədova. Yerli bərk buğda (*T.durum* Desf.) sortlarının zülal genetik markerlərinin dənin keyfiyyət əlamətləri ilə əlaqəsi 123

E.B.Rəfiyev, Q.Q.Qasımov, A.İ.Əsədova. Yerli və introduksiya olunmuş lərgə nümunələrinin toxumlarında biokimyəvi göstəricilərin tədqiqi 133

V.N.Rüstənova, H.B.Sadıqov, S.B.Sadıqova, G.Ə.Məmmədova. Yumşaq buğda (*T.aestivum* L.) genotiplərində keyfiyyət göstəricilərinin müqayisəli tədqiqi 136

İMMUNOGENETİKA | IMMUNOGENETICS

G.Z.İsmayılova, C.M.Tələi, E.R.İbrahimov, H.M.Şıxlinski. Unlu şəh (*Blumeria graminis* (DC) *speer* F. *hordei*) xəstəliyinin arpa bitkisi yarpaqlarında xlorofilin miqdarına təsiri 142

H.M.Şıxlinski, N.X.Məmmədova, L.Ş.Şahməmmədova. Üzüm bitkisində unlu şəh (*U.necator* Burrill) xəstəliktörədiciyinə qarşı mübarizə üsulları 150

A.D.Məmmədova. Genofonda olan mərcimək sortnümunələrinin təbii fonda xəstəliklərlə sirayətlənməsinin qiymətləndirilməsi 154

EKOBOTANİKA | ECOBOTANICS

A.M.Əsgərov, A.T.Məmmədov. Azərbaycanda mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarının qırmızı siyahısı 158

A.M.Əsgərov, K.V.Əsədova, G.F.Allahverdiyeva, G.Ş.Quliyeva, Ü.Z.Zeynalova. Zaqatala rayonu ərazisində yayılan paxlalılar və taxıllar fəsilələrindən olan mədəni bitkilərin yabanı əcdadları 163

K.V.Əsədova. Abşeronda yayılan lərgə (*Vicia* L.) növlərinin taksonomik tərkibi, yayılması və istifadəsi imkanları 167

K.A.Məmmədyarova. Lənkəran-Lerik bölgəsinin üçyarpaq yonca (*Trifolium* L.) növlərinin biomorfoloji qiymətləndirilməsi 174

V.M.Güvəndiyev, A.M.Əsgərov. Azərbaycan florasının qarayonca cinsi (*Medicago* L.) növlərinin kimyəvi tərkibi və əhəmiyyəti 182

İNSAN GENETİKASI | HUMAN GENETICS

K.Ə.Əliyeva, N.M.Hacıyeva, L.C.Hüseynova. Laktaza və qalaktoza-1- fosfaturidiltransferaza fermentlərinin genetik heterogenliyinin tədqiqi 188

П.И. Бахшалиева. Сравнительный анализ частоты распространенности мутаций гена фенилаланингидроксилазы в разных странах 192

HEYVANDARLIQ | LIVESTOCK

Q.M.Bəkirov, A.G.Mustafayev, Ş.N.Əliyeva, R.Q.Bəkiri, S.F.Abdullayev, A.M.Məmmədov, G.Ə.İsmayılova, G.A.Seyidova. Yeni yaradılmış tut ipəkqudu cins və hibridlərində ekoloji sabitlik əmsallarının təyin edilməsi 204

**GENETİKA
VƏ SELEKSİYA
GENETICS AND BREEDING**

UZAQ SPONTAN HİBRİDLƏRDƏN SEÇİLMİŞ YUMŞAQ BUĞDA (*T.aestivum* L.) NÜMUNƏLƏRİNİN AQROBİOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİ

X.N.RÜSTƏMOV^{1,2}, Z.İ.ƏKPƏROV¹, M.Ə.ABBASOV^{1,3}

¹AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ 1106, Azadlıq prospekti, 155, Bakı ş.

²Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu, AZ 1098, Sovxoz 2, Pirşağı q., Bakı ş.

³Bakı Dövlət Universiteti, AZ 1148, AZ-1073/1, Akad. Z.Xəlilov küç., 23.

E-mail: xanbala.rustamov@yandex.com

Məqalə *T.vavilovii* tipli, yalançı şaxələnən mutant formanın və uzaq amfiploid hibridin valideyn forması kimi iştirakı ilə genofond sahəsindən toplanmış təbii hibridlərdən seçilmiş cırtıdan və qısaboşlu yumşaq buğda nümunələrinə həsr olunmuşdur. Məqalədə əsas valideyn forması olan mutant forma və uzaq amfiploidin səciyyəvi əlamətləri verilmişdir. Yeni, cırtıdan və qısaboşlu yumşaq buğda genotiplərinin aqrobioloji əlamətləri (həyat tərzi, sünbülləmə tarixi, bitkilərin boyu, struktur elementləri və s.) təsvir edilmiş, onların göbələk xəstəliklərinə davamlılığı, seleksiyada genetik mənbə və donor kimi istifadə olunma perspektivləri analiz edilmişdir. Seçilmiş sabit nümunələrdən qısa və ortaboşlu yumşaq və bərk buğda sortlarının yaradılmasında valideyn forma kimi istifadə olunması tövsiyə edilmişdir.

Açar sözlər: *T.aestivum*, yumşaq buğda, mutant formalar, təbii hibrid, cırtıdanboşluluq, davamlılıq.

GİRİŞ

Qlobal iqlim dəyişkənlikləri ilə müşayiət olan müasir dövrimizdə buğdaların konkret torpaq-iqlim şəraitlərinə uyğunlaşmış, məhsuldarlığı və dən keyfiyyəti yüksək olan sortlarının yaradılması üçün minilliklərin “süzgəcindən” keçmiş yerli genofondan, Dünya seleksiyasının nailiyyətləri olan geniş yayılmış kommersiya sortlarından, nadir buğda növlərindən, qiymətli seleksiya əlamətlərinin daşıyıcıları olan növlərarası hibrid və mutant formalardan istifadə edilməlidir (X.H.Рустамов, 2014-2017).

Buğdaların məhsuldarlığının, dən keyfiyyətinin, həmçinin istehsalatın səmərəliliyinin yüksəldilməsi vacib vəzifə olmaqla, əsasən üç yolla həll edilə bilər: 1. Seleksiyanın hesabına—yüksək məhsuldarlığa və adaptivliyə malik yeni sortların yaradılması; 2. Becərilmə texnologiyalarının təkmilləşdirilməsi və intensivləşdirilməsi; 3. Geniş genetik müxtəlifliyin payızlıq buğdanın fərqli becərilmə şəraitlərinə uyğunlaşdırılması (И.Н.Кудряшов, 2006).

Yüksək məhsuldarlığa və dən keyfiyyətinə malik sortların yaradılmasında introqressiv əlamətlərin daşıyıcıları olan, seleksiya əhəmiyyətli spontan hibridlərin və mutant formaların hibridləşdirmə işlərinə cəlb edilməsi də perspektivdir. Bundan başqa, müşahidələr göstərir ki, tetraploid və heksaploid növləri qarışıq və ya qonşu ərazilərdə səpildikdə təbii hibridlərin spektri daha geniş olur. Son illər bölgədə bərk buğda və digər tetraploid buğdalara aid geniş əkinlərə rast gəlinməməsi təbii hibridlərin spektrinə, rastgəlmə

tezliyinə mənfi təsir göstərmişdir (X.H.Рустамов, 2014-2017).

XX əsrin ortalarından kənd təsərrüfatının kimyalaşdırılması dövründən başlayaraq yüksək potensial məhsuldarlığa malik sortların yaradılmasında yerli nadir buğda növlərindən və cırtıdanboşluluq genlərinin daşıyıcıları olan Norin 10 kimi sortlardan istifadə etməklə genetik mənbə və donorlar, o cümlədən qısa və ortaboşlu yumşaq buğda sortları yaradılmışdır (M.A.Sial et al., 2010). Spontan hibrid nəslindən qiymətli formaların alınmasının nəzəri imkanları bir çox ədəbiyyat mənbələrində göstərilmişdir. N.İ.Vavilov (1987) mənşə mərkəzlərini xarakterizə edərək belə ocaqlarda fasiləsiz çarpaz tozlanma nəticəsində genetik müxtəlifliyin yaranmasının təkamül dəyişkənliklərilə nəticələnməsini göstərmişdir. V.M.Pılnev və A.İ.Senkeviçə (1976) görə buğda nümunəsi daha uzaq, kontrast iqlim şəraitlərindən kolleksiyaya daxil edildikdə spontan hibridləşmə prosesi daha intensiv olur. A.A.Juçenko və A.B.Korol (1985) “Təkamüldə və seleksiyada rekombinasiya” əsərində yazır: mühit və genotipin qarşılıqlı təsiri nəticəsində rekombinasiya təsadüfi deyil, istiqamətlənmiş olur. Öz-özünə tozlanmadan spontan hibridləşməyə keçiddə tozlanmanın seçiciliyi və qeyri-ənənəvi rekombinasiya spektrinin yüksəlməsi müşahidə olunur. Biotik stress, həmçinin genetik rekombinasiyanı gücləndirir. F.A.Kolesnikov (1997) steril sünbüllərin küləklə tozlandırılmış nəslindən payızlıq buğdanın təsərrüfat əhəmiyyətli xətlərini almışdır. O, küləklə tozlandırılmış hibridləri təcrübi hibridlərdən “F” fərqləndirmək üçün “W” simvolundan istifadə etmişdir. N.İ.Lısak (2001)

rayonlaşdırılmış buğda sortlarından aqronomik əlamətləri ilə seçilən spontan hibridləri ayıraraq yeni, daha məhsuldar sortların əsasını qoymuşdur. Son illərdə AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda müxtəlif növlərə aid aborijen və müasir buğda sortnünunələrinin aqrobioloji əlamət və xüsusiyyətləri müxtəlif aqroiqlim şəraitlərində tədqiq edilmişdir. Bütün əlamətlərə görə geniş növdaxili polimorfizm müşahidə edilmişdir. Seçilmiş nümunələrin yüksək məhsuldarlığa və dən keyfiyyətinə malik, biotik və abiotik amillərə davamlı buğda sortlarının yaradılmasında istifadəsi tövsiyə olunmuşdur. Bundan başqa, molekulyar-genetik metodlardan istifadə etməklə bərk buğdaların qədim və müasir seleksiya sortlarının növdaxili müxtəlifliyi, biotik və abiotik amillərə davamlılığı tədqiq edilmişdir. Kütləvi qiymətləndirmə metodlarından istifadə etməklə bitkilərin aqrobioloji əlamətləri, adaptivliyi, məhsuldarlıq və keyfiyyət göstəriciləri arasında müsbət və mənfi xətti asılılıqlar tapılmışdır (Aliyev R.T. et al., 2007; M.A.Abbasov et al., 2017; Zaefyzadeh M. et al. 2009; H.B.Sadıqov 2014; H.B.Sadigov, 2015; E.S.Hajiyev et al., 2015; X.H.Pустамов, 2014-2017).

Biotik və abiotik faktorlara davamlılığa, qiymətli təsərrüfat əlamətlərinə görə yumşaq buğdanın genetik potensialının tükənməsi dəfələrlə qeyd edilmişdir. Seleksiyada yaxın, qohum növ və cinslərdən, o cümlədən nadir buğdalardan istifadə olunmasının aktuallığı göstərilmişdir (Дорофеев. В.Ф. и др., 1979, 1987; Rüstəmov X.N., 2011).

Genofondan istifadəni müasir dövrün tələblərinə uyğunlaşdırmaqla yüksək adaptivliyin, qiymətli təsərrüfat əlamətlərinin daşıyıcıları olan sortnünunələrindən əlamət və özək kolleksiyaları yaradılaraq seleksiyaçıların istifadəsinə verilməlidir. Bundan başqa, hibridoloji, genetik analiz və molekulyar-genetik metodlardan istifadə etməklə - əlamətlərin genetik təbiətini öyrənməklə qiymətli təsərrüfat əlamətlərinin genetik mənbə və donorlarının yaradılması aktual və vacibdir. Bütün bunları nəzərə alaraq son illərdə (2012-2017) Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazasının (ETB) genofond sahəsindən, Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun (ƏETİ) Tərtər və Qobustan Bölgə Təcrübə Stansiyalarının (BTS) müxtəlid pitomniklərindən toplanılmış tetra- və heksaploid buğdalara aid növdaxili və növlərarası spontan hibridlər yuxarıda qeyd olunan ərazilərdə tədqiq edilmiş, seçmə işləri aparılmışdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı kimi *T.vavilovii* tipli, yalançı şaxələnen mutant formanın və uzaq amfiploid hibridin valideyn kimi iştirakı ilə

genofond sahəsindən tapılmış və müxtəlif şəraitlərdə təbii hibridlərin parçalanmasından və Abşeron ETB-də 2013-2017-ci illərdə “ikinci çiçəkləmə” - təkrar təbii çarpazlaşmadan çoxqatlı seçmə nəticəsində alınmış spontan hibridlərdən istifadə edilmişdir.

T.vavilovii tipli qısa boylu mutant forma səpilmiş ləklərdən və ətrafdakı tozlanmış nümunələrdən seçilmiş *T.dicoccum* (Schrank) Schuebl., *T.polonicum* L., *T.durum* Desf., *T.spelta* L. və *T.vavilovii* Jakubz. növlərinə və təbii növlərarası nadir hibrid və formalarla yanaşı yumşaq buğdanın (*T.aestivum* L.) fərqli əlamətlərindəşıyıcıları olan hibridləri Abşeron ETB, ƏETİ Qobustan və Tərtər BTS-də tədqiq edilmişdir.

Təcrübələrin qoyulması, fenoloji müşahidələrin aparılması, məhsuldarlıq və struktur elementlərinin, xəstəliklərə davamlılığın qiymətləndirilməsi müvafiq metodlara (Мережко А.Ф. и др. 1999, Musayev Ə.C. və b., 2008; Дувеиллер Е. и др., 2014, Рустамов, 2014), botaniki növ və növmüxtəlifliklərinin təyinatı ÜRBGEİ (VİR) təyinedicisinə (Дорофеев. В.Ф. и др., 1979, 1980) əsasən aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda *T.vavilovii* tipli qısa boylu mutant formanın iştirakı ilə Abşeron ETB təcrübə sahəsindən seçilən, müxtəlif ploidliyə malik tetra- və heksaploid hibridlər müxtəlif torpaq-iqlim şəraitlərində öyrənilmişdir.

Abşeron ETB və Tərtər BTS-də yeni genotiplər suvarma, Qobustan BTS-də isə təmin olunmamış dəmyə şəraitlərində öyrənilmişdir. Tədqiqat ərazilərinin torpaq-iqlim şəraiti kəskin fərqlənir (Əhmədov M.Q. və b., 2015; Rüstəmov, 2016, 2017; Zərbəliyev A.G. və b., 2017).

Sabit nümunələrin böyük əksəriyyəti 2012-ci ildə genofond sahəsindən tapılmış, qısa boylu *T.vavilovii* tipli mutant və ucaboylu, növarası speltoid hibrid səpilmiş ləklərdən və ətrafdakı qonşu ləklərdən seçilmişdir. Yeni hibridlərin əksəriyyətinin sünbüllərində yalançı şaxələnmə tapılmışdır.

Fenoloji müşahidələr və struktur analizi mutant formanın *T.vavilovii*-nin konstant mutant forması olmasını göstərir. Mutant forma sabitdir - bitkilər boy göstəriciləri, arxitektonika, sünbül əlamətləri və digər göstəricilərə görə nümunə həddində fərqlənmirlər. Çoxillik ölçmələr bu formada saman gövdənin qısa, yoğun, buğumlarının isə enli və qalın olmasını göstərir. Bitkilərin hündürlüyü 50,0-55,0 sm-dir, sünbülaltlığı

(peduncle) isə demək olar ki, yoxdur - 1,0 sm-dən azdır (Pустамов X.H., 2015, 2017).

Digər yeni növrəsi speltoid hibridin - sabit amfiploidin mənşəyi məlum deyil. Onun tetraploid növlərdən (*T.dicoccum*, *T.turanicum* Jakubz. yaxud *T.polonicum*) birinin heksaploid buğdalarla (*T.aestivum*, *T.spelta*) 3-4-cü nəsil dövlü sabit amfiploid olmasını ehtimal edirik. Bu mutant formanın boyu hündür olmasına baxmayaraq (165-170 sm), yatmaya davamlıdır. Kollanma fazasında antosianlı cücərtilər mum təbəqəsi ilə örtülü olur. Sünbülü qılçıqsız, saman rəngində çox uzun (17,5-20,0 sm) və seyrəkdir-sünbülün sıxlığı çox aşağıdır (D=10,0-10,3). Bəzi sünbüllərdə yalançı şaxələnmə əlamətləri müşahidə edilir. Sünbül oxu çox möhkəmdir, dəndöymədə parçalanmadan bütöv qalır. Uzunsov-lansetvari ağ rəngli sünbülçük pulcuqları aşağıdan daralır, sünbül oxunun nalcığına birləşdiyi əsasında basıqlıq yoxdur. Sünbülçük və çiçək pulcuqları ölçüsünə görə *T.petrovavlovskiy*, *T.turanicum*, və *T.polonicum* pulcuqlarından uzundur. Kil yaxşı inkişaf etmişdir, kil dişciyi qısa (2-3 mm), iti və düzdür, iti uclu çiyinlə, demək olar ki, eyni ölçüdə olur.

Bütün orqanları, o cümlədən sünbülləri vegetasiyaərzində güclü mum təbəqəsi ilə örtülü olur. Becərilmə ilindən asılı olaraq pulcuqları polonikum tipli-otşəkili, yaxud orta sərtlikdə-speltoid tipli olur, amma asan döyülür. Həyat tərzini yarım-payızlıqdır (Pустамов X.H., 2015-2017).

Yumşaq buğdanın seçilmiş yeni sabit xətlərinin aqrobioloji göstəriciləri bir-birindən kəskin fərqlənir. Yeni nümunələr fərqli ekotiplərə, növaltalarına aiddir. Avropa növaltısına (*T.aestivum subspecies aestivum*) aid genotiplər tapılmamışdır. Nümunələrin böyük əksəriyyəti yumşaq buğdanın (*T.aestivum*) Asiya növaltısının (*subsp.hadropyrum* (Flaksb.) Tzvel.) sərt sünbüllü (*convarietas rigidum* (Vav.) A.Filat. et Dorof.) növmüxtəliflikləri qrupuna və yarım-sərt sünbüllü növmüxtəliflikləri qrupunun (*convar. semirigidum* A.Filat. et Dorof.) yarım-sərt sünbüllü (*subconvar. semirigidum* A.Filat. et Dorof.) növmüxtəliflikləri qrupuna aiddir (Rüstəmov X.N. və b., 2013). Standart Qobustandan başqa digər nümunələrdə dənin rəngi qırmızıdır (Cədvəl).

Cədvəl. Yeni *T.aestivum* nümunələrinin aqrobioloji göstəriciləri (Abşeron, 2017)

Növmüxtəlifliyi	Kollanma tipi	Sünbülləmə tarixi	Bitkinin boyu, sm	Sarı pəsa davaml., ball	Qonur pəsa davaml., ball	Sünbülün sıxlığı, sm	Sünbüldə dənələrin		1000 dənənin kütləsi, q
							sayı, əd	kütləsi, q	
Abşeron ETB									
<i>T. vavilovi</i> var. <i>rubrimraviani</i> var. <i>nova</i>	3	22.IV	60,0	R	R	13,1	45,0	1,7	38,7
<i>T.vavilovii</i> tipli spontan hibrid	5	01.V	150,0	R	30S	15,0	27,7	0,9	33,2
<i>T.aestivum</i> var. <i>lutinflatum</i>	7	02.V	45,0	R	30S	-	-	-	-
<i>T.aestivum</i> var. <i>lutinflatum</i>	5	04.V	50,0	R	90S	-	-	-	-
<i>T.aestivum</i> var. <i>suberythrospermum</i>	5	29.IV	125,0	R	MS	10,0	30,9	2,1	68,6
<i>T.aestivum</i> var. <i>lutinflatum</i>	3	04.V	130,0	R	MS	10,4	35,0	1,4	40,0
<i>T.aestivum</i> var. <i>lutinflatum</i>	5	28.IV	50,0	R	S	-	-	-	-
Hibrid <i>vavilovii</i>	3	24.IV	140,0	R	MS	11,0	38,0	1,5	39,5
<i>T.aestivum</i> var. <i>ps. erythrospermum</i> (Yelpikvari)	8	01.V	50,0	R	70S	15,0	75,0	3,2	42,8
<i>T.aestivum</i> var. <i>suberythrospermum</i>	9	03.V	60,0	R	R	11,4	38,5	2,3	57,9
Qobustan BTS									
Standart Qobustan var. <i>graecum</i>	3	22.V	94,0	R	R	18,2	44,0	1,9	39,3
<i>T.aestivum</i> var. <i>pulchrum</i>	3	25.V	76,0	70S	R	19,2	52,8	3,0	56,3
<i>T.aestivum</i> var. <i>suberythrospermum</i>	7	25.V	50,0	R-S	R	16,4	67,5	1,9	27,9
<i>T.aestivum</i> var. <i>pseudoerythrospermum</i>	5	25.V	57,0	90S	R	13,1	32,6	1,2	37,7
<i>T.aestivum</i> var. <i>lutinflatum</i> (y / şaxələnmə)	1	24.V	50,0	90S	R	14,5	44,0	1,6	35,2
<i>T.aestivum</i> var. <i>suberythrospermum</i>	3	25.V	55,0	MS	R	13,8	50,9	1,8	35,6
<i>T.aestivum</i> var. <i>lutinflatum</i>	3	25.V	54,0	90S	R	14,4	36,5	1,3	36,7
<i>T.vavilovii</i> tipli qılçıqsız şaxələnmə	3	24.V	50,0	90S	R	13,8	32,2	1,2	36,3
<i>T.aestivum</i> var. <i>suberythrospermum</i>	5	25.V	57,0	90S	R	13,5	41,8	2,0	47,4
<i>T.aestivum</i> var. <i>suberythrospermum</i>	2	25.V	54,0	90S	R	11,4	43,0	1,7	38,4
Hibrid <i>vavilovii</i> (alçaqboy)	7	25.V	47,0	90S	R	14,3	33,0	1,1	34,2
<i>T.aestivum</i> var. <i>ferrugineum</i>	7	24.V	80,0	MS	MR	22,9	39,2	1,8	44,4



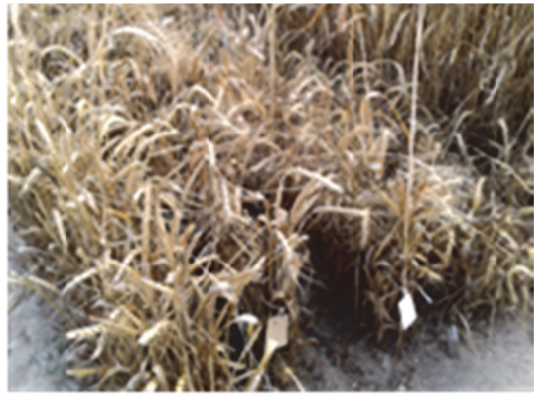
a)



b)



c)



d)

Şəkil. Çırtıdan və yarımcırtıdan yumşaq buğda nümunələri.

Sabitləşmiş nümunələr yazlıq-payızlıq, yarımpayızlıq və payızlıq-yazlıq həyat tərzinə malikdirlər. Yalnız bir nümunənin həyat təzi əsl payızlıq, biri isə bioloji yazlıqdır. Abşeron şəraitində nisbətən tez sünbülləyən nümunələr olsa da Qobustanda standartdan əvvəl sünbülləyənlərə rast gəlinməmişdir.

Dənli bitkilərin yerə yatması problemi alim və praktiklərin diqqətini çoxdan cəlb etmişdir. Buğdaların yatması, xüsusən də çiçəkləmə fazasından sonra baş verdikdə bitkilər yenidən şaquli vəziyyətə ala bilmədiyindən məhsul itkisi daha çox olur, keyfiyyət göstəriciləri isə kəskin aşağı düşür. Yatmaya davamlı qısaboşlu sortların yaradılma tarixi çox qədimdir, intensiv əkinçilik və gübrələrin geniş tətbiqi ilə bağlıdır. Çırtıdanboşlu bitki tipləri müxtəlif mənşəlidir. Fərziyyəyə görə çırtıdanboşluluq genləri neolot dövrünün sonundan Hindistan, Şimali İtaliya kimi ölkələrdə becərilən 2 buğda növündən köçürülmüşdür: *T.sphaerococcum* və *T.compactum*. Müxtəlif ölkələrdə bir-birindən asılı olmadan yatmaya davamlı qısaboşlu buğdaların yaradılması istiqamətində seleksiya işləri aparılmışdır. Məs., Yaponiyada fermerlər belə sortları hələ 1873-cü ildən becərirtilər. Bu sahədə seleksiya işləri isə XX əsrin 20-ci illərindən başlayaraq Norin adı altında çoxlu seriya sortları, o

cümlədən müasir buğda sortlarının əksəriyyətinin genotipində olan Norin 10 (Fultz × Turkey Red) yaradılmışdır (agro-portal.su; ArgoFlora.ru)

Ana biki vavilovi tipli mutant forma olan ləklərdən 2-3 nəsildə müxtəlif boyda hibridlər seçilmişdir. 2014-cü ildə qısaboşlu mutant forma ilə ucaboşlu amfiploidin əlamətlərinin cəmləşdiyi bitki tapılmışdır. Növbəti nəsillərdə hər iki genotipin əlamətlərini daşıyan fərdlərə rast gəlinmiş, qarşılıqlı mübadilə müşahidə edilmişdir. Belə ki, qısaboşlu, yalançı şaxələnen, mum təbəsi inkişaf etmiş müxtəlif qılçıqlı, yarımqılçıqlı və qılçıqsız speltoid formalar, həmçinin vavilovi əlamətlərinə malik, yalançı şaxələnen orta və ucaboşlu bitkilər sırası tapılmışdır. Başqa sözlə, hibrid nəslində hər iki nümunənin əlamətlərinin cəmləşməsi və ya mübadiləsi baş vermişdir (Şəkil, a və d).

V.F.Dorofeev və b. (1987) 105-85 sm hündürlükdə olan sortları qısaboşlu bitkilərə aid etməklə hesab edirlər ki, onlar 1 çırtıdanboşluluq geninə malikdirlər; 85-60 boylu yarımcırtıdanların 2 genə; boyu 60,0 sm-dən aşağı olan çırtıdanların 3 çırtıdanboşluluq geninə malik olması əsaslandırılmışdır.

Cədvəldən görüldüyü kimi, hər iki şəraitdə genotiplərdə boy göstəricilərinin amplitudası çox yüksəkdir – 45,0-150,0 sm. Onların arasında cırtıdan və qısa boylu nümunələr də vardır – seçilmiş nümunələrin 40%-də boy 50 sm və daha aşağıdır.

Genotipində 3 cırtıdanboyluluq geninə malik nümunələrdən qısa boylu sortların yaradılmasında genetik mənbə kimi istifadə etmək olar (Şəkil).

Cırtıdanboylu bəzi nümunələr bərk buğda sortları ilə hibridləşməyə cəlb edilmişdir. Hazırda müxtəlif hündürlükdə F₂ bərk və yumşaq buğda hibridləri Abşeron və Tərtərdə öyrənilir. Onların bəziləri cücərməsə də kifayət qədər cücartı alınmışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, son 2017-ci ildə Abşeronda pas xəstəlikləri az yayılmışdır. Qobustan, xüsusən Tərtərdə isə qonur və sarı pasın epifitotiyası qeyd edilmişdir. Öyrənilən sabit cırtıdan və qısa boylu nümunələrin böyük əksəriyyəti qonur və sarı pas xəstəliklərinə güclü sirayətlənirlər, yalnız bəzi nümunələr sarı və qonur pasa tam davamlı (R) olmuşdur (Cədvəl). 2017-ci ildə Abşeronda unlu şəh xəstəliyinə davamlılığa görə də nümunələr arasında böyük fərq olmuşdur.

Yumşaq buğdanın seçilmiş yeni sabit genotiplərinin əksəriyyəti seyrək sünbüllüdü-sünbülün sıxlığı aşağıdır. Yalnız Qobustanda öyrənilən 2 nümunədə sünbülün sıxlığı standartdan yüksəkdir. Əsas sünbüldə dənələrin sayına görə amplituda yüksəkdir - Abşeronda 27,7-75,0 ədəd, Qobustanda isə 32,2-67,5 ədəd. Əsas sünbüldə dənələrin kütləsi də fərqlidir-0,9-3,2 q. Yalnız 5 nümunədə dənələrin sayı 2,0 qram və daha yüksəkdir. Genotiplərdə dəninin iriliyi–1000 dəninin kütləsinə görə də fərq böyükdür: 27,9-68,6 q.

NƏTİCƏLƏR

Genofondan istifadəni müasir dövrün tələblərinə uyğunlaşdırmaqla, yüksək adaptivliyə, məhsuldarlığa və keyfiyyət göstəricilərinə malik yeni sortlar yaratmaq üçün aşağıdakılara diqqət yetirmək lazımdır:

Qiymətli təsərrüfat əlamətlərinə malik sabit sortnümunələrdən əlamət kolleksiyaları və hibridoloji, molekulyar-genetik metodlardan istifadə etməklə əlamətlərin genetik təbiəti öyrənməli-genetik mənbə və donorlar yaradılmalıdır.

Cırtıdan və yarımcırtıdan formaların böyük əksəriyyətinin göbələk xəstəlikləri ilə güclü sirayətlənməsinə və xüsusən də payızlıq formaların gec sünbülləməsinə baxmayaraq Vavilovi tipli mutantdan seleksiyada cırtıdanboyluluğun donoru kimi istifadə olunmasını tövsiyə etmək olar.

Ontogenezin müxtəlif mərhələlərində molekulyar-genetik tədqiqatlar aparmaqla

morfobioloji və aqronomik əlamətlərin aşkar edilmiş genetik markerlər ilə molekulyar genetik markerlər arasında əlaqə tapmaqla seleksiya prosesini sürətləndirmək, seçmənin səmərəliliyini yüksəltmək aktualdır.

MİNNƏTDARLIQ

Tədqiqatların aparılmasında göstərdikləri dəstəyə görə Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron ETB, ƏETİ Tərtər və Qobustan BTS-lərin əməkdaşlarına dərin minnətdarlığımızı bildiririk.

ƏDƏBİYYAT

- A.G.Zərbəliyev, C.M.Tələi, A.A.Cahangirov** və b. (2017). Dağlıq Şirvanın dəmyə şəraitində yumşaq buğdanın seleksiyasına dair // Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi əsərləri məcmuəsi, XXVIII cild, Bakı: Müəllim, s.100-104
- Abbasov M.A.** (2017). Screening of bread wheat accessions of Azerbaijan using KASP markers / Беляевские чтения, 2017. A triumphant event in commemoration of the centenary of the birth of Academician Dmitri Belyaev, August 7–10, 2017, Novosibirsk, Russia
- Abbasov M.A., Akparov Z.İ., Rustamov Kh.N.** et al. Evaluating genetic diversity of durum and bread wheat genotypes using Next-generation Sequencing // Annual Wheat Newsletter Kansas State University, Volume 63, pp. 3-6
- Aliyev R.T., Abbasov M.A., Mammadov A.C.** (2007). Genetic identification of diploid and tetraploid wheat species with RAPD markers // Turkish Journal of biology, Vol. 31, pp. 173-180
- Hajiyev E.S, Akparov Z.I, Aliyev R.T.** et al. (2015). Genetic polymorphism of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) accessions of Azerbaijan // Russian journal of genetics, Volume 51, Issue 9, pp. 863–870
- http://agro-portal.su** Селекция на короткостебельность и устойчивость к полеганию
- http://ArgoFlora.ru** Seleksiya korotko-stebelnyx pshenicy.
- Rüstəmov X.N.** (2011). Turqিদum buğdaların (*T.turgidum* L.) növdaxili polimorfizmi // AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi əsərləri, III cild, Bakı: Elm, s. 61-73
- Rüstəmov X.N., Abbasov M.Ə., Quliyev Ş.B.** (2013). Yumşaq buğdaların (*T. aestivum* L.) təsnifatına dair // AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 68, № 1, s. 67-75
- Sadigov H.B.** (2015). Gliadin and glutenin polymorphism in durum wheat landraces and breeding varieties of Azerbaijan // Genetika, V.47, № 3, pp. 839-848

- Sadıqov H.B.** (2014). Azərbaycanın xalq və elmi seleksiya yolu ilə yaradılmış bərk buğda sortlarının dənərində qliadin- və qlüteninkodlaşdırın lokusların identifikasiyası // AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, № 1, s. 71-80
- Sial M.A., Dahot M.U., Laghari Kh.A.** et al.(2010).Agronomic performance of semi-dwarf and dwarf wheat genotypes // World Applied Sciences Journal, № 8 (Special Issue of Biotechnology & Genetic Engineering), pp. 30-33
- Zaefyzadeh Mohammad, Quliyev R.A., Babayeva S.M., Abbasov M.A.** (2009) The effect of the interaction between genotypes and drought stress on the superoxide dismutase and chlorophyll content in durum wheat landraces // Turkish Journal of biology, V. 33, N 1, s. 1-7
- Вавилов Н.И.** (1987) Центры происхождения культурных растений. Л.: Наука, 440 с.
- Дорофеев В.Ф., Удачин Р.А., Семенова Л.В.** и др. (1987). Пшеницы мира. (Под ред. В.Ф. Дорофеева. Сост. Р.А.Удачин. 2-е изд., пер. и доп. Л.: ВО Агропромиздат, 560 с.
- Дорофеев В.Ф., Филатенко А.А., Мигушова Э.Ф.** (1980). Определитель пшениц. (Методические указания). Под редакцией В.Ф.Дорофеева. Л.: ВИР, 105 с.
- Дорофеев. В.Ф., Филатенко А.А., Мигушова Э.Ф.** и др. (1979). Культурная флора СССР. /Под общим руководством В.Ф. Дорофеева. Том. 1. Пшеница. Л.: Колос, 346 с.
- Жученко А.А., Король А.Б.** (1985). Рекомбинация в эволюции и селекции. Отв. ред. Н. П. Дубинин. М.: Наука, 400 с.
- Колесников Ф.А.** (1997). Селекция озимой пшеницы на продуктивность и высокое качество зерна: Дисс. в виде науч. доклада докт.с.-х. наук. Краснодар, 49 с.
- Кудряшов И.Н.** (2006). Повышение продуктивности озимой пшеницы путем улучшения ее адаптивности. Автореф. дис. докт. с.-х. наук, Краснодар, 49 с.
- Лысак Н.И.** (2001). Использование спонтанных гибридов в селекции озимой мягкой пшеницы /Пшеница и тритикале. Материалы научно-практической конференции «Зеленая революция П.П. Лукьяненко». Краснодар, Советская Кубань: с. 431-441
- Мережко А.Ф., Удачин Р.А., Зуев В.Е., Филатенко А.А.** и др. (1999). Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса, и тритикале (Методические указания). Под редакцией А.Ф.Мережко. СПб: ВИР, 82 с.
- Пыльнев В.М., Синкевич А.И.**(1976). Модифицирующие факторы величины спонтанной гибридизации у мягкой озимой пшеницы // Сб. научн. тр. ВСГИ, выпуск 14, с.29-39
- Рустамов Х.Н.** (2014). Новые образцы *Triticum compactum* Host. из Нахчыванской Автономной Республики // Вавиловский журнал генетики и селекции, Том 18, № 3, с. 511-516
- Рустамов Х.Н.** (2015). Новые межвидовые спонтанные гибриды и мутанты пшениц Азербайджана // Зерновое хозяйство России, № 5 (41), с.10-14
- Рустамов Х.Н.** (2016). Генофонд пшеницы (*Triticum* L.) в Азербайджане. LAPLAMBERT Academic Publishing, 164 с.
- Рустамов Х.Н.** (2017). Новые карликовые и полукарликовые мутанты пшениц Азербайджана / Материалы Международной научно-практической конференции «Проблемы экологии и сельское хозяйство в XXI веке», посвященной 130-летию со дня рождения Н.И. Вавилова, 21-22 сентября 2017 г. // Успехи современной науки, Том 2, №10, с. 8-14

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (*T.aestivum* L.) ОТОБРАННЫХ ИЗ ОТДАЛЕННЫХ СПОНТАННЫХ ГИБРИДОВ

Х.Н.Рустамов^{1,2}, З.И.Акпаров¹, М.А.Аббасов^{1,3}

¹Институт Генетических Ресурсов НАНА;

²Азербайджанский НИИ Земледелия;

³Бакинский Государственный Университет,
E-mail: khanbala.rustamov@mail.ru

Статья посвящена карликовым и полукарликовым образцам мягкой пшеницы, собранным на генофондном участке и отобраным из спонтанных гибридов, возникших с участием родительских форм-мутантной формы с ложной ветвистостью типа *T.vavilovii* и отдаленного амфилоидного гибрида. Представлены характерные признаки основных родительских форм – естественного мутанта типа *T.vavilovii* и отдаленного амфилоида неизвестного происхождения. Были описаны

агробιοιογические признаки (образ жизни, дата колошения, высота растений, структурные элементы и т.д.) новых карликовых и полукарликовых генотипов мягкой пшеницы, была проанализирована их устойчивость к грибковым болезням, перспективы использования их в селекции в качестве генетических источников и доноров. Выбранные образцы рекомендовано использовать в качестве родительских форм при создании низко- и среднерослых сортов мягкой и твёрдой пшеницы.

Ключевые слова: *T.aestivum*, мягкая пшеница, мутантные формы, спонтанный гибрид, карликовость, устойчивость.

AGROBIOLOGICAL TRAITS OF NEW BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) ACCESSIONS SELECTED FROM DISTANT SPONTANE HYBRIDS

Kh.N.Rustamov^{1,2}, Z.I.Akparov¹, M.A.Abbasov^{1,3}

¹Genetic Resources Institute of ANAS;

²Azerbaijan Research Institute of Crop Husbandry;

³Baku State University,

E-mail:khanbala.rustamov@mail.ru

The article is devoted to dwarf and semi-dwarf bread wheat accessions, selected from spontaneous hybrids collected from genepool field, that arise with the participation of parental forms - a mutant form with a false branching type of *T.vavilovii* and a distant amphiploid hybrid. The characteristics of the main parental forms - spontaneous mutant type *T.vavilovii* and distant amphiploid of unknown origin were presented. Agrobiological traits (growth habit, date of earing, plant height, structural elements, etc.) of new dwarf and semi-dwarf bread wheat genotypes were described, their resistance to fungal diseases and the prospects of utilisation as genetic sources and donors in breeding were analyzed. Selected accessions were recommended as parental forms for the creation of short and medium-height varieties of durum and bread wheat.

Keywords: *T.aestivum*, bread wheat, mutant forms, spontaneous hybrid, dwarfism, resistance.

GENOTİP VƏ MÜHİT AMİLLƏRİNİN YUMŞAQ BUĞDA SORTLARINDA DƏNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN FORMALAŞMASINDA ROLU

Q.M.HƏSƏNOVA¹, X.H.RÜSTƏMOV^{1,2}, N.Q.HÜMMƏTOV¹, C.M.TƏLƏİ¹

¹Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu, AZ 1098, Sovxoz 2, Pırşağı q., Bakı ş.;

²AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ 1106, Azadlıq prospekti, 155, Bakı ş. E-mail: xanbala.rustamov@yandex.com

Məqalədə rayonlaşdırılmış və perspektiv yumşaq buğda sortlarının və Beynəlxalq pitomniklərdən seçilmiş yeni sortnümünələrin ƏETİ-nin Tərtər BTS-də, suvarma şəraitində tədqiqinin nəticələri şərh edilmişdir. Aqrometeoroloji şəraitə görə fərqlənən 2014-2016-cı illərdə müsabiqəli sort sınağı pitomnikində öyrənilmiş yeni sortnümünələrin dən məhsuldarlığı və keyfiyyət göstəriciləri analiz edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, Tərtər BTS-də, suvarma şəraitində yumşaq buğda sortlarında məhsuldarlığın formalaşmasında genotip (50,8%) və il amillərinin (46,7%) rolu, demək olar ki, eynidir. Şüşəvarilik və 1000 dənin kütləsi əsasən genotiptən (uyğun olaraq 85.2 və 98.0%) asılıdır. Kleykovinanın miqdarının yüksək olması ilin ekoloji şəraiti (59.3%) ilə yanaşı, genotiptən (32.8%), kleykovinanın keyfiyyəti isə, əsasən aqrometeoroloji şəraitdən (59.5%) asılıdır. Zülalın toplanmasında bu qanunauyğunluq müşahidə edilməmişdir. Yerli və əcnəbi sortlarda məhsuldarlığın və dənin keyfiyyətinin aşağı düşməsinin əsas səbəbi becərmə texnologiyasının optimal olmaması, həmçinin ekoloji mühit amilləri, o cümlədən dəndolma fazasını qısaltdan terminal istilərin başlanmasıdır.

Açar sözlər: yumşaq buğda, məhsuldarlıq, dənin keyfiyyəti, kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti, zülal.

GİRİŞ

Əkin sahəsinə və əhəmiyyətinə görə buğda dünyada becərilən dənli bitkilər arasında birinci yeri tutur. Geniş sahələrdə becərilməsi onun yüksək adaptivliyi, qidalılığı və çoxşaxəli istifadəsi ilə əlaqədardır. Azərbaycanda son 100 ildə (1913-2013-cü illər) dənli-taxıl bitkilərinin əkin sahəsi orta hesabla 691,5 min ha olmuşdur, onun 463,1 min ha və ya 67%-də buğdalar əkilmişdir. Son illərdə isə dənli bitkilərin, o cümlədən də yumşaq buğdanın əkin sahələri daha da artmışdır. Belə ki, 2001-2012-ci illərdə dənli bitkilərin ümumi sahəsi 889,5 min ha olmuşdur, onun da 627 min ha və ya 70%-i buğda təşkil etmişdir. 2013-cü ildə isə dənli bitkilərin ümumi sahəsi 1074,1 min ha olub, onun da 689,1 min ha və ya 64%-i buğdaların payına düşür (<https://www.stat.gov.az>; [wikipedia.org](https://en.wikipedia.org)).

Dünya bazarında yumşaq buğda dənli keyfiyyətinə görə qiymətləndirilir və siniflərə bölünür. Vegetasiya dövründə buğdanın dən keyfiyyətinin formalaşmasında irsi xüsusiyyətlər, kompleks aqrotexniki tədbirlər və torpaq-iqlim şəraiti mühüm rol oynayır. Son mərhələlərdə - dən məhsulunun yığılması və emalı ilə bağlı texnoloji proseslər də onun və çörəyin keyfiyyətinə mühüm təsir göstərir (M.M.Стрельникова, 1971).

N.Lyaskovski (1936) ilk dəfə olaraq Rusiyanın Avropa hissəsində dəndə zülalın miqdarının 12,2%-dən 26,5%-ə qədər dəyişməsinin havanın temperaturu və nisbi rütubətliliyi, yağıntılardan miqdarı, müvafiq aqrotexniki şəraitlə və sortun

bioloji xüsusiyyətləri ilə bağlı olduğunu qeyd etmişdir. Sonralar bu istiqamətdə aparılmış çoxsaylı tədqiqatlarla bu fikrin düzgünlüyü bir daha təsdiq edilmişdir (B.M.Бебякин и др., 2004; A.B.Рассыпнов, 2004; E.Д.Казаков и Г.П.Карпиленко, 2005; E.И.Давыдова, 2011).

Dənin keyfiyyəti onda toplanan kleykovina zülallarının miqdarından və keyfiyyətindən asılıdır. A.B.Vakarın (1961) fikrincə buğda dənində “güclü” və ya “zəif” kleykovinanın toplanması bu zülalın strukturundan, onun üçüncü və dördüncü quruluşundan, daha doğrusu polipeptid zəncirində qlöbulada, molekulların yerləşməsindən və qarşılıqlı əlaqələrindən asılıdır. Güclü və zəif kleykovina kimyəvi tərkibinə və qarşılıqlı əlaqələrinə görə eyni, lakin müxtəlif möhkəmliyə malik komponentlərdən ibarətdir. Dənin çörəkbişirmə keyfiyyəti kleykovinanın miqdarından deyil, onun keyfiyyətindən asılıdır. Kleykovinanın keyfiyyəti irsi xarakter daşıyır və onun fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri ilə şərtlənir. Kleykovinanın keyfiyyəti genetik determinə olunmuş əlamət olsa da becərmə şəraiti ona güclü təsir göstərir. Bitkilərin məhsuldarlığı və keyfiyyətinə təsir edən əsas mühit amilləri havanın temperaturu və nisbi rütubətliliyi olsa da, dəndolma dövründə onun azotla təmin olunması çox önəmli məsələlərdəndir (B.M.Бебякин, 2004).

L.V.Plexanovaya (2009) görə sortun texnoloji keyfiyyət göstəriciləri: 1000 dənin kütləsi, zülalın miqdarı, unun gücü, xəmirin qıçırması və s. ən çox (46,0-59,4%) sortdan, ümumi çörəkbişirmənin

qiyməti vegetasiya müddətindən (29,0%) və digər təsadüfi amillərdən (33,8%) asılıdır. Bundan başqa texnoloji keyfiyyət göstəricilərinin “sort” və “sort-il” amillərinin qarşılıqlı təsirindən ən az asılı olması (18,6%) göstərilmişdir.

Respublikada becərilən buğda sortlarının dən keyfiyyəti, başqa sözlə kleykovinanın keyfiyyəti (KDƏ cihazının göstəricisi) torpaq-iqlim şəraitinin kəskin dəyişməsi səbəbindən qənaətbəxş olmur. İqlim şəraitinin kəskin dəyişməsi bitkilərdə stres yaratdığından və kleykovina zülalları tez və fasiləsiz toplandığından, A.B.Vakarın (1961) qeyd etdiyi kimi, zülal komponentləri arasında qarşılıqlı əlaqələrin möhkəmlənməsinə imkan olmadığından, adətən toplanan zülalın miqdarı yüksək, keyfiyyəti isə zəif olur. Azərbaycan şəraitində becərilən buğda sortlarının dənində kleykovinanın nisbətən yüksək səviyyədə toplanmasına baxmayaraq onun keyfiyyətinin (KDƏ) zəif olmasının səbəbinin torpaq-iqlim şəraiti ilə əlaqədar olması ədəbiyyatlarda göstərilmiş (Г.М.Гасанова, 2014), buğda sortlarında dən keyfiyyət göstəricilərinin genotip və ilin aqrometeoroloji şəraitindən asılılığı da qeyd edilmişdir (Q.M.Həsənova, 2015). Buna baxmayaraq, keyfiyyətin formalaşmasında genotip və il amillərinin faizlə pay nisbəti dəqiq müəyyən edilməmişdir. Ona görə də tədqiqatın aparılmasında əsas məqsəd yumşaq buğda sortlarında dən keyfiyyətinin formalaşmasında genotip və ilin aqroekoloji şəraitinin faizlə pay nisbətinin müəyyən edilməsi olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar 2014-2016-cı illərdə Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun (ƏETİ) Tərtər Bölgə Təcrübə Stansiyasında (BTS) suvarma şəraitində aparılmışdır. Tədqiqat materialları rayonlaşdırılmış və perspektiv yumşaq buğda sortlarından (Aran, Tale-38, Zirvə, Mahmud 80, Əsgəran və Əsəd-80), həmçinin yerli və əcnəbi sortnümünələrindən ibarət olmuşdur. Tərtər BTS dəniz səviyyəsindən 160-190m hündürlükdə yerləşir, zəif kontinental iqlim şəraitinə malikdir, illik yağıntıların miqdarı 300-400 mm təşkil edir. Qışı nisbətən mülayimdir, yanvar ayında orta aylıq temperaturu müsbətdir (+1,2°C+1,7°C), ən yüksək hərərət iyulda ayında müşahidə olunur, orta aylıq temperatur+25,2°C-27,1°C intervalında tərəddüd edir. Tədqiqatların aparıldığı üç il müddətində havanın illik orta temperaturu az dəyişmişdir: maksimum temperatur 2014-cü ildə (38,3°C), minimum isə 2016-cı ildə (-

7,1°C) müşahidə olunmuşdur. Yağıntıların miqdarı isə illər üzrə kəskin dəyişmişdir: 2014-cü ildə illik cəmi 270,9 mm, 2015-ci ildə 293,8 mm, 2016-cı ildə isə 368.3 mm təşkil etmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq ƏETİ-nin Tərtər BTS-də yumşaq buğda sortnümünələrində dən keyfiyyət göstəricilərinin öyrənilməsinin orta üçillik nəticələri təhlil edilmişdir. Təcrübələrin qoyulması, fenoloji müşahidələrin aparılması, məhsuldarlıq və struktur elementlərinin, dən keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsi müvafiq metodikalara (Метод. Рекоменд., 1977; Musayev Ə.C. və b., 2008) əsasən aparılmışdır.

Azərbaycanın suvarma və dəmyə şəraitlərində bərk və yumşaq buğdaların məhsuldarlığına və dən keyfiyyətinə becərilmə şəraitinin və müxtəlif illərin aqrometeoroloji amillərinin təsiri əvvəlki illərdə də tədqiq edilmişdir. Səpin müddəti, torpağın aqrofiziki xassələri, üzvi və mineral maddələrin miqdarı və onların əkin sahəsində qeyri-bərabər paylanması, suvarmanın inkişaf fazalarına uyğun aparılmaması, həmçinin yetişmə dövründə – may ayının sonundan etibarən havanın yüksək hərərətinin təsirindən dəndolma fazasının kəskin qısalmasının məhsuldarlığın və dən keyfiyyət göstəricilərinin aşağı düşməsinə səbəb olması qeyd edilmişdir (Г.М.Гасанова, 2014; M.Q.Əhmədov və b. 2015a, 2015b; З.И.Акпаров и др., 2015; X.H.Рустамов, 2015; Q.M.Həsənova, 2015; Q.M.Həsənova və b., 2016; Г.М.Гасанова и др., 2016; X.N.Rüstəmov və b., 2016, 2017; X.H.Рустамов и др., 2017). Lakin, genotipin və aqroiqlim şəraitinin dən keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasında rolu, bu amillərin təsir effektivliyi dispersiya analizi vasitəsilə təhlil edilməmişdir.

Aqroiqlim şəraitinin–yağıntıların miqdarının buxarlanmaya nisbətinin məhsuldarlığın və dən keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasında rolunu müəyyən etmək məqsədilə Q.T.Selyaninovun (1960) hidrotermik əmsalından (HTƏ) istifadə edilmişdir. HTƏ 10°C-dən yüksək – fizioloji aktiv temperaturlarda düşən yağıntıların cəminin bu dövrdəki temperaturların cəminin nisbətində əsasən hesablanır: $HTƏ=R \times 10 / \sum t$, burada R - 10°C-dən yüksək temperaturda düşən yağıntıların cəmi, mm; $\sum t$ -bu dövrdə temperaturun cəmidir, °C. Bu əmsal mart-iyun ayları üçün hesablanmışdır (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. Selyaninovun düsturuna əsasən tədqiqat illəri üzrə 3 illik hidrotermik əmsal (Tərtər BTS, 2014-2016-cı illər)

Aylar	Selyaninovun hidrotermik əmsal			
	İllər			Orta
	2014	2015	2016	
Mart	1,07	4,12	1,13	2,11
Aprel	0,70	1,74	0,52	0,99
May	0,18	0,62	0,39	0,40
1-20 iyun	0,79	0,06	0,24	0,36
Mövsüm üzrə orta	0,69	1,64	0,57	0,97
Mövsümdə yağıntıların miqdarı, mm	97,9	128,2	92,6	106,2

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, tədqiqat illərində suvarma şəraitində HTƏ çox aşağı olmuşdur. Yaz-yay mövsümlərində (mart-iyun) yağıntıların miqdarı illərdən asılı olaraq fərqli olmuşdur. 2014 və 2016-cı illərin mart-iyun aylarında yağıntıların miqdarı az (92,2 və 97,9 mm), 2015-ci ildə isə çox (128,2 mm) olmuşdur. Buna uyğun olaraq, HTƏ, yalnız 2015-ci ilin mart ayında çox yüksək-4,12, digər illərdə isə orta olmuşdur. Mövsüm üzrə orta göstəricilər 0,57-1,64 arasında tərəddüd etməklə, yenə də ən yüksək göstərici 2015-ci ildə olmuşdur (Cədvəl 1).

Öyrənilən yumşaq buğda sortnünmələrində məhsuldarlıq göstəriciləri fərqlənir: minimum-39,57 s/ha, maksimum-64,57 s/ha, orta göstərici isə 55,46 s/ha olmuşdur. Genotiplərin yarısından çoxunda (58,3%) üçillik orta məhsuldarlıq standart Aran sortundan və orta göstəricidən (55,46 s/ha) yüksəkdir. Maraqlıdır ki, son illərdə Dövlət sort sınağına verilmiş Əsgəran və Əsəd-80 sortlarının da məhsuldarlığı yüksək olmuşdur. Yumşaq buğda sortnünmələri dəninin dolğunluğu-1000 dəninin kütləsi və şüşəvariliyinə görə də kəskin fərqlənirlər (Cədvəl 2).

Cədvəl 2. Müsəbiqəli sort sınağı pitomnikində öyrənilmiş yumşaq buğda sortnünmələrinin məhsuldarlığı və dəninin keyfiyyət göstəricilərinin 3 illik orta qiymət (Tərtər, 2014-2016-cı illər)

Sortlar	Məhsuldarlıq, s/ha	1000 dəninin kütləsi, q	Şüşəvarilik, %	Kleykovina, %	KDƏ, c.s.v.	Zülal, %
Aran	49,00	38,70	42,73	30,73	94,80	13,60
Tale-38	44,30	38,60	34,23	28,53	94,97	13,73
Zirvə 85	39,57	44,00	25,20	29,50	81,03	13,87
Mahmud-80	52,10	35,33	73,33	24,67	88,07	12,07
Əsgəran	59,40	43,40	50,90	24,90	93,97	12,93
Əsəd-80	64,57	36,87	59,00	29,13	73,70	13,10
Super buğda №42	48,47	39,40	48,00	28,53	91,63	13,43
Fo №2-2A	55,33	34,93	68,67	30,80	91,97	12,80
14 th IWWYT-IR (2010/2011) U11 AGECE-14	61,30	39,27	13,67	26,73	85,87	12,80
U11 AGECE-16	58,37	39,13	54,10	28,00	91,43	14,90
U11 AGECE-25	62,37	39,13	37,70	28,63	92,97	13,40
U 11 AGECE-9	63,40	32,50	54,43	32,0	96,67	14,90
Grecum128/11	62,73	40,48	76,00	30,80	93,70	13,30

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, tədqiq olunan sortlar dəninin əsas keyfiyyət göstəricilərinin (kleykovina, KDƏ və zülal) 3 illik orta qiymətinə görə də bir-birindən fərqlənirlər. Tədqiqatın əsas məqsədi keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasında genotip və il amillərinin rolunu müəyyən etməkdən ibarət olduğundan, bu rəqəmlərin iki amilli dispersiya analizi aparılmışdır. Dispersiya analizinin nəticələri yumşaq buğda sortlarının məhsuldarlıq və keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasında il və genotip amillərinin rolunu,

təsir dərəcəsini və pay nisbətini müəyyən etməyə imkan verir. Amillərin bir sıra göstəricilərə təsiri, hətta 1,0 və 0,1% mənalılıq səviyyəsində etibarlı olmuşdur.

Dispersiya analizinin nəticələrindən göründüyü kimi məhsuldarlığın formalaşmasında sort (50,8%) və il amillərinin (46,7%) rolu, demək olar ki, eynidir. Şüşəvarilik və 1000 dəninin kütləsi əsasən genotiptən (uyğun olaraq 85.2 və 98.0%) asılıdır (Cədvəl 3).

Cədvəl 3. Yumşaq buğdanın məhsuldarlığına və dənin keyfiyyət göstəricilərinə aqroiqlim şəraiti və genotip amillərinin təsiri (%)

Amillər	Məhsuldarlıq və keyfiyyət göstəriciləri					
	Məhsuldarlıq, %	Şüşəvarilik, %	1000 dənin kütləsi, q	Kleykovina, %	KDƏ	Zülal, %
Genotip (A)	50,8	85,2	98,0	32,8	16,3	10,8
İl (B)	46,7	9,9	0,8	59,3	59,5	82,5
Digər amillər	2,5	4,5	1,2	8,0	24,3	6,4
Ən kiçik əhəmiyyətli fərq (HCP ₀₅)	2,51	0,50	-	1,56	11,21	0,87
F _{fakt} : (A)	20,63***	17,45***	82,97***	4,10*	0,67	1,67
F _{fakt} : (B)	18,96***	2,02*	0,67	7,41**	2,45*	12,83**

Qeyd: *, **, *** – uyğun olaraq P<0,05; P<0,01; P<0,001 mənalıq səviyyəsində etibarlı təsir, F_{fakt} – Fişerin F kriteriyasının faktiki qiyməti.

Cədvəl 3-dən göründüyü kimi, kleykovinanın keyfiyyəti əsasən ilin aqrometeoroloji göstəricilərindən (59,5%), sortun genotipindən (16,3%) və digər amillərin təsirindən (24,3%) asılıdır. İl amilinin təsiri isə daha güclüdür. Kleykovinanın miqdarı da əsasən ilin aqrometeoroloji şəraitindən (59,3%) asılıdır, lakin burada genotipin rolu nisbətən yüksək (32,8%), digər amillərin təsiri isə çox zəifdir (8,0%).

NƏTİCƏLƏR

Aparılan tədqiqat işinin nəticələrindən məlum olur ki, Tərtər BTS-də, suvarma şəraitində yumşaq buğda sortlarında kleykovinanın miqdarının yüksək olması əsasən ilin ekoloji şəraitindən, kleykovinanın keyfiyyəti isə il, becərmə şəraiti ilə yanaşı, genotipdən də asılıdır. Müşahidə olunan qanunauyğunluq zülalın toplanmasında özünü göstərməmişdir.

Yerli və əcnəbi sortlarda məhsuldarlığın və dənin keyfiyyətinin aşağı düşməsinin əsas səbəbi becərmə texnologiyasının optimal olmaması, həmçinin ekoloji mühit amillərinin, o cümlədən dən dolma fazasını kəskin qısaldan anomal yüksək hərərin – terminal istilərin başlanmasıdır.

MİNNƏTDARLIQ

Tədqiqatların aparılmasında göstərdikləri köməkliyə görə ƏETİ Tərtər BTS-in əməkdaşlarına dərin minnətdarlığımızı bildiririk.

ƏDƏBİYYAT

Əhmədov M. Q., Rüstəmov X.N., İbadov V.F. və b. (2015). Suvarma şəraitində bərk və yumşaq buğdaların seleksiyasının nəticələri // ƏETİ Elmi Əsərlər Məcmuəsi, XXVI cild, Bakı: Müəllim, s. 43-49

Əhmədov M.Q., Rüstəmov X.N., Həsənova Q.M. və b. (2015). Düzən Qarabağ şəraitində bərk və yumşaq buğda genotiplərinin adaptiv

qiymətləndirilməsi//AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 70, № 2, s. 146-151

Həsənova Q.M. (2015). Genotip və il amillərinin buğdanın dən keyfiyyətinin formalaşmasında rolu. //ƏTİElmi Əsərlər Məcmuəsi, XXVI cild, s. 281-285

Həsənova Q.M., Tələi C.M., Rüstəmov X.N. (2016). Yumşaq buğda sortlarının çorək keyfiyyətinə mühit amillərinin təsiri // AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 71, №1, s. 130-134

[https:// az.wikipedia.org/wiki/Buğda](https://az.wikipedia.org/wiki/Buğda)

[https:// www.stat.gov.az/](https://www.stat.gov.az/)

Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. (2008). Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı: Müəllim, 88 s.

Rüstəmov X.N., Əhmədov M.Q., Həsənova Q.M. və b. (2016). Düzən Qarabağ şəraitində bərk və yumşaq buğdaların məhsuldarlıq və keyfiyyət göstəriciləri // ƏETİ Elmi Əsərlər Məcmuəsi, XXVII cild, Bakı: Müəllim, s. 107-111

Rüstəmov X.N., Əkpərov Z.İ., Tələi C.M. və b. (2017). Yeni bərk buğda sortu – “Korifey-88” // AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 72, №2, s. 89-94

Акпаров З.И., Рустамов Х.Н. Аббасов М.А., и др. (2015). Сравнительное изучение пшениц (*Triticum* L.) Азербайджана в полевом музее // Вестник Оренбургского ГПУ. Электронный научный журнал, №2 (14), с. 47-53

Бебякин В.М., Крупнова О.В. Калугина Т.М. (2004). Качества зерна озимой пшеницы в зависимости от генотипа и условий года. Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальными изменениями климата. Саратов, с. 144-145

Вакар А.Б. (1961) Клейковина пшеницы. Москва: Издательство АН СССР, 252с.

Гасанова Г.М. (2014). Актуальные проблемы селекции мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*L.) на качество. // European Science

- Review, Austria, Vienne: EAST WEST, № 2, с. 124-128
- Гасанова Г.М., Талаи Дж.М., Рустамов Х.Н.** (2016). Влияние абиотических факторов среды и условий года на хлебопекарные качества сортов пшеницы мягкой /Материалы Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные исследования в биоорганическом сельском хозяйстве России, СНГ и ЕС», Москва: ФГБНУ «Всероссийский НИИ Фитопатологии», часть 1, с. 322-331
- Давыдова Е.И.** (2011). Селекция яровой пшеницы на урожайность и качество зерна в условиях Центра Нечерноземной зоны Российской Федерации. Немчиновка: Автореф. дис. д. с.-х наук, 54 с.
- Доспехов Б.А.** (1985). Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 351 с.
- Казаков Е.Д., Карпиленко Г.П.** (2005). Биохимия зерна и хлебопродуктов. СПб: ГИОРД, 512 с.
- Ляковский Н.** (1936). Биохимия пшеницы. В кн.: Биохимия культурных растений, том 1, Москва, 320 с.
- Методические рекомендации по оценке качества зерна** (1977). ВАСХНИЛ, Научный Совет по качеству зерна, Москва, 172 с.
- Плеханова Л.В.** (2009). Влияние агроэкологических факторов и генотипа сорта на формирование качества зерна мягкой яровой пшеницы в лесостепи Приенисейской Сибири: Дис. канд. с.-х наук, Красноярск, 181 с.
- Рассыпнов А.В.** (2004). Почвенно-климатические факторы урожайности и качества зерна яровой пшеницы сортов Алтайской селекции: Диссерт. к.б.н., Барнаул, 163 с.
- Рустамов Х.Н.** (2015). Адаптивная ценность сортов пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.) в богарных условиях Азербайджана // Научные ведомости Бел. ГУ: Естественные науки, № 15 (212), выпуск 32, с. 22-28
- Рустамов Х.Н., Гасанова Г.М., Гумматов Н.Г., Ахмедова Г.К.** (2017). Связь качества зерна у новых сортов пшеницы твердой (*T. durum* Desf.) с агроклиматическими условиями. // Успехи современной науки, том 2, № 10, с. 15-20
- Селянинов Г.Т.** (1960). Требования пшеницы к климату. // Тр. по прикл. бот., генетике и селекции, том 82, с. 183-198
- Стрельникова М.М.** (1971). Повышение качества зерна пшеницы. Киев: Урожай, 215 с

РОЛЬ ГЕНОТИПА И УСЛОВИЙ СРЕДЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА У СОРТОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ

Г.М.Гасанова¹, Х.Н.Рустамов^{1,2}, Н.Г.Гумматов¹, Дж.М.Талаи¹

¹Азербайджанский НИИ Земледелия,

²Институт Генетических Ресурсов НАНА

В статье обобщены результаты исследования районированных и перспективных сортов пшеницы мягкой, а также новых сортообразцов, отобранных из Международных питомников в условиях орошения Тертерской ЗОС НИИ Земледелия. В годы, отличающиеся по агрометеорологическим условиям (2014-2016 гг.) у изученных сортов в питомнике конкурсного сортоиспытания были проанализированы средняя урожайность и показатели качества зерна. Было установлено, что, в условиях орошения Тертерской ЗОС агрометеорологические факторы и генотип почти одинаково (соответственно 50,8% и 46,7%) влияют на урожайность. Стекловидность и масса 1000 зерен, в основном зависит от генотипа (соответственно 85,2% и 98,0%). Высокое содержание клейковины у сортов пшеницы мягкой, наряду с агрометеорологическими условиями (59,3%), также зависит от генотипа (32,8%), а качество глютена, главным образом зависит от экологических условий года (59,5%). По накоплению белка эта закономерность не наблюдалась. Основная причина снижения урожайности и качества зерна у отечественных и иностранных сортов, отсутствие оптимальной технологии выращивания, а также факторы окружающей среды, включая резкое наступление аномально высокой температуры, значительно сокращающей фазы налива зерна.

Ключевые слова: пшеница мягкая, урожайность, качество зерна, количество и качество клейковины, белок.

THE ROLE OF THE GENOTYPE AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN FORMING THE GRAIN QUALITY INDICES IN THE BREAD WHEAT VARIETIES

G.M.Hasanova, ¹Kh.N.Rustamov^{1,2}, N.G.Hummatov, J.M.Talai¹

¹*Azerbaijan Research Institute of Crop Husbandry;*

²*Genetic Resources Institute of ANAS*

The article was commented the results of the study of regionalized and prospective of bread wheat cultivars, as well as new varieties, selected from the International nurseries in the irrigation conditions of the Terter RES the Research Institute of Crop Husbandry. During the years distinguished by agrometeorological conditions (2014-2016 years) in varieties studied in nursery competitive variety trials were analyzed the average yield and grain quality indicators. It was found that, in the conditions of irrigation of the Terter RES agro-meteorological factors and genotype almost equally (respectively 50,8% and 46,7%) affect crop yields. The vitreosity and mass of 1000 grains, mainly depends on the genotype (respectively 85.2% and 98.0%). The high content of gluten in braed wheat varieties, along with agrometeorological conditions (59.3%), also depends on the genotype (32.8%), but the quality of gluten, mainly depends on the environmental conditions of the year (59.5%). According to protein accumulation, this pattern was not observed. The main reason for the decline in grain yield and quality for domestic and foreign varieties lack of optimal growing technology, as well as environmental factors, including a sudden onset of abnormally high temperatures, greatly reducing the phases of grain filling.

Keywords: *bread wheat, yield, grain quality, quantity and quality of gluten, protein.*

YUMŞAQ BUĞDA XƏTLƏRİ İLƏ *AEGILOPS* L. NÖVLƏRİ ARASINDAKI F_1 HİBRİDLƏRİN SİTOGENETİK ANALİZİ

L.H.NAMAZOVA, A.İ.ŞƏMŞƏDZADƏ, A.C.ƏLİYEVƏ

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azadlıq prospekti 155, AZ1106,
E-mail: leman.namazova.92@mail.ru

Yumşaq buğda xətləri ilə *Aegilops* L. növləri arasındakı hibrid kombinasiyalarda dəntutmanın müvəffəqiyyət dərəcəsinin təyini və həmin kombinasiyalara məxsus F_1 hibridlərin sitogenetik analizi nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, cinsarası hibridləşmələr zamanı hər iki valideyn formanın ortaq subgenomlara malik olması belə, nə dəntutma faizinin, nə də xromosom konyuqasiyası səviyyəsinin yüksək olacağına tam zəmanət verə bilməz. Eyni zamanda, tədqiq olunan cinsarası F_1 hibridlərdə xromosom konyuqasiyası səviyyəsi ilə fertillik arasında da hər hansı bir əhəmiyyətli korrelyativ əlaqənin olduğu aşkar edilməmişdir.

Açar sözlər: *Aegilops* L., *Triticum aestivum* L., cinsarası hibridləşmə, hibrid kombinasiya, dəntutma, F_1 hibrid, meyoza, xromosom konyuqasiyası, sterillik.

Buğda (*Triticum* L.) genomuna digər növ və ya cinslərdən faydalı genlərin introqressiyası onun genotipinin dəyişməsinə gətirib çıxarır ki, bu da seleksiya baxımından lazımi formaların seçilməsinə əlverişli zəmin yaradır. Məlumdur ki, buğdanın yabanı əcdadı *Aegilops* L. cinsi dəndə zülalın kəmiyyətcə artırılması və keyfiyyətcə yaxşılaşdırılması (Prazak, 2004), göbələk və virus xəstəliklərinə (Özgen et al., 2004; Kuraparthi et al., 2007; Chhuneja et al., 2008; Marais et al., 2009; Mitrofanova, Khakimova, 2017; Rakszegi et al., 2017) zərərverici həşəratlara və nematoda (Martín-Sánchez et al., 2003; Montes et al., 2008; Coriton et al., 2009), eləcə də quraqlığa və duza (Sohail et al., 2011; Inbart-Pompan et al., 2013; Yudina et al., 2016) davamlılıq kimi mühüm aqronomik xüsusiyyətlərə malikdir. Lakin bununla belə, onun xromosomlarının az bir qismi buğda xromosomları ilə konyuqasiya edə və adi seleksiya üsulları ilə öz faydalı genlərini ona ötürə bilir. M.Okada və başqaları (2017) diploid (UU, $2n=2x=14$) *Ae. umbellulata* növü ilə tetraploid (AABB, $2n=4x=28$) bərk buğda sortu Langdon arasında sisteməlik çarpazlaşmalar apararaq, hibrid uyarsızlığının 3 tipini müəyyən etmiş və amfihaploid F_1 ($2n=3x=21$) bitkilərin ya güclü surətdə inkişafdan qaldıqlarının, ya da otvarı cırdanlılıq nümayiş etdirdiklərinin şahidi olmuşlar. M.J.Aghaei və həmkarları (2007) yumşaq buğda (*T.aestivum* L.) ilə onun D genomunun donoru (*Ae. tauschii* Coss.) və daşıyıcıları (*Ae. cylindrica* Host və *Ae. crassa* Boiss.) arasında hibridləşmə apararaq, alınan F_1 hibridlərdə yumşaq buğdanın D-genomu ilə hər üç egilops növünün D-genomu xromosomları arasındakı konyuqasiya nəticəsində meydana çıxan xiazm əmələgəlmə tezliyini (XƏT) təyin etmiş və bunun əsasında, *Ae. cylindrica* və *Ae. crassa* növləri

ilə müqayisədə, *Ae. tauschii* növü ilə yumşaq buğdanın D genomları arasındakı homolojiyanın daha yüksək (hər ATH-ə 11,9 ədəd xiazm formalaşmışdır) olduğunu aşkar etmişlər. Müəlliflərin fikrincə, XƏT-in ən aşağı səviyyələrində belə, yad cinsli xromosomların yumşaq buğdaya ötürülməsi ehtimalının mövcudluğu hər üç egilops növünün yumşaq buğda genofondunun yaxşılaşdırılması baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb etdiyini göstərir.

Triticum L. ilə buğdanın ikincili gen pulu hesab olunan *Aegilops* L. arasındakı cinsarası hibridləşmələr inkonqruent çarpazlaşmalara aid olduğu üçün, onların xromosomları arasında konyuqasiya səviyyəsinin aşağı olması təbii haldır və valideyn formaların ploidlilik səviyyələri arasındakı fərqlərin özü də meyoza prosesinin bir sıra pozuntularla müşayiət olunmasını, bu səbəbdən də balanslaşmamış qametlərin mayalanmasından bir çox hallarda zəif və steril, ən yaxşı halda isə yarımsteril hibridlərin meydana çıxmasını şərtləndirir.

Lakin bu cinslər arasındakı hibridləşmələr zamanı hibriddə genom və sitoplazma uyarsızlığı ilə əlaqədar baş verən bütün bu maneələr tritikoloqları nəinki ruhdan salmır, əksinə, onları bu cinslər arasındakı uyarsızlığı dəf etməyin yeni yollarını axtarmağa sövq edir.

Bizim də tədqiqatın əsas məqsədi *Aegilops* L. cinsinin yuxarıda sadaladığımız mühüm aqronomik əlamətlərinə nəzarət edən faydalı genlərinin yumşaq buğda xətlərinə hibridləşmə yolu ilə ötürülməsi üçün cinsarası hibridləşmələrin aparılması və alınan hibridlərdə meyoza prosesi zamanı yad cinsli xromosomların konyuqasiyalaşma qabiliyyətinin öyrənilməsi olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı kimi, Molekulyar sitogenetika şöbəsinin kolleksiyasına məxsus stabil yumşaq buğda xətləri 171ACS və 172ACS ilə *Aegilops* L. cinsinin *Aegilops* yarım-cinsinin *Cylindropyrum* (Jaub. et Spach) Zhuk. (*Ae. Cylindrica* Host), *Vertebrata* Zhuk. [*Ae. crassa* Boiss., *Ae. trivialis* (Zhuk.) Migusch. et Chak., *Ae. Vavilovii* (Zhuk.) Chennav.] və *Aegilops* [*Ae. Umbellulata* Zhuk., *Ae. Peregrina* (Hack. InJ. Fraser) Maire et Weiller, *Ae. Kotschyii* Boiss., *Ae. Geniculata* Roth, *Ae. Triuncialis* L., *Ae. Biuncialis* Vis., *Ae. columnaris* Zhuk., *Ae. Neglecta* Req. ex Bertol., *Ae. Recta* (Zhuk.) Chennav.] seksiyalarına aid *Aegilops* növlərindən istifadə edilmişdir. Yeri gəlmişkən qeyd edək ki, yumşaq buğdalarla hibridləşməyə cəlb olunan *Aegilops* növlərinin bir çoxu yerli və beynəlxalq ekspedisiyalar zamanı şöbə əməkdaşları tərəfindən Azərbaycanın müxtəlif regionlarından toplanmışdır.

Tədqiqatın gedişində buğda ilə *Aegilops* arasında cinsarası hibridlər almaq məqsədilə, ilk növbədə, hibridoloji metoddan istifadə olunmuşdur. Resipient bitkilərin sünbülləri ümumi qəbul olunmuş qayda üzrə axtalanmış və donör bitkilərin tozcuqları ilə tozlandırılmışdır (Горин и др., 1968). Payızda hibrid dənələrin cücmə qabiliyyətini yoxlamaq məqsədilə onlar Petri kasalarında nəmləndirilmiş filtr kağızı üzərində cücmə edilmişdir. Dənələrin cücmə qabiliyyəti təyin edildikdən sonra cücmə təcrübə sahəsinə köçürülmüş və bütün vegetasiya dövrü ərzində hibrid bitkilər üzərində fenoloji müşahidələr aparılmışdır.

Alınmış F_1 hibridlər, həmçinin, meiotik analizə cəlb edilmiş və bu məqsədlə sitogenetik metoddan istifadə olunmuşdur (Паушева, 1980; Тихомирова, 1990). Erkən yazda boruəmələgəlmə mərhələsində hibrid bitkilərin sünbülləri fiksə edilmişdir. Fiksator kimi 3:1 nisbətində spirt-sirkə turşusu qarışığından ibarət Karnua məhlulundan istifadə olunmuşdur. Fiksə olunmuş material 80° -li spirt məhluluna keçirilərək soyuducuda saxlanmışdır. Ana tozcuq hüceyrələrində (ATH) meyozun tədqiqi prosesi aşağıdakı qaydada həyata keçirilmişdir: tozluqlar sünbülcük çiçəyindən xaric edilib, rənglənmək üçün içərisində asetokarmin məhlulu olan xüsusi qabların–tiqlilərin içinə qoyulmuşdur. Həmin material gün ərzində bir neçə dəfə qızdırılmaq şərti ilə rənglənməyə saxlanmışdır. Sonra rənglənməmiş tozluqlardan müvəqqəti preparatlar hazırlanmış və onlar Motic (Çin) işıq mikroskopunda tədqiq

edilmişdir. Meyoz prosesinin tədqiqi zamanı əldə olunmuş nəticələr riyazi-statistik olaraq işlənmişdir (Доспехов, 1979; Лакин, 1990).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Yumşaq buğdanın 171ACS və 172ACS xətlərinin *Aegilops* L. cinsinin *Aegilops* yarım-cinsinin üç – *Cylindropyrum*, *Vertebrata* və *Aegilops* seksiyasına daxil olan növləri ilə aparılan cinsarası hibridləşmələrinin nəticələri öz əksini Cədvəl 1-də tapmışdır. Xatırladaq ki, ilk iki seksiyanın nümayəndələri yumşaq buğda ilə bir ortaq genoma (D) malik olsalar da, sonuncu seksiyaya daxil olan növlərin yumşaq buğda ilə ortaq genomu yoxdur.

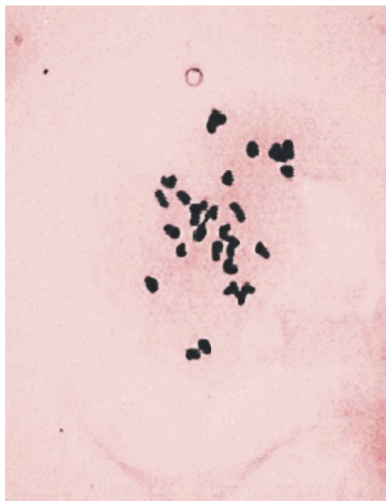
Cədvəldən görüldüyü kimi, yumşaq buğda xətləri ilə *Aegilops* növləri arasındakı hibrid kombinasiyalarda dənə tutma ən yaxşı halda 50,00% (*Ae. crassa*×172ACS), ən pis halda 1,25% (171ACS×*Ae. peregrina*) təşkil edərək, bu iki yuxarı və aşağı hədd arasında variasiyalaşmışdır. Alınan hibrid dənələr, adətən, xırda və zəif olmuşdur. Bu dənələrin cücmədən alınan F_1 bitkilərdə yad-cinsli xromosomlar arasındakı konyuqasiyalaşmanın xarakterini təyin etmək məqsədilə, onların hər birində meyoz prosesi tədqiq edilmiş və alınan nəticələr Cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəldən görüldüyü kimi, yumşaq buğdanın 171ACS xətti (AABBDD, $2n=6x=42$) ilə Qobustandan toplanmış *Ae. cylindrica* Host (DDCC, $2n=4x=28$) arasındakı hibrid kombinasiyada dənə tutma 2,86% olmuş, alınan hər iki dənə cücməyə pentaploid F_1 bitkilərə (ABDDC, $2n=5x=35$) başlanğıc vermişdir. Bitkilərin boyu orta hesabla 64 sm, özləri isə steril olmuşdur. Belə ki, 392 sünbülcük çiçəyindən bir dənə də F_2 dənə almaq mümkün olmamışdır. Meyozun tədqiqi zaman xromosom konyuqasiyası səviyyəsinin çox aşağı olduğu müşahidə edilmişdir. Hibridin alınmasında iştirak edən hər iki valideyn formanın homoloji D subgenomuna malik olmasına baxmayaraq, hər bir ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayı müvafiq olaraq 0,58 və 2,32, univalentlərin sayı 29,22, xiazməmələgəlmə tezliyi (XƏT) isə 3,48 ədəd təşkil etmişdir.

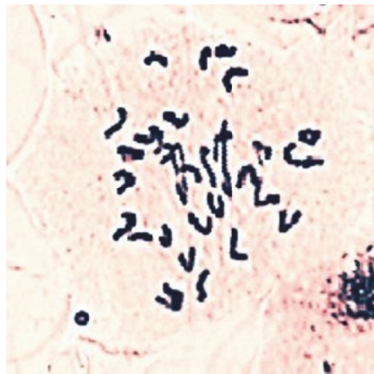
172ACS yumşaq buğda xətti ilə Ordubadın Tivi kənd ərazisindən toplanmış *Ae. cylindrica* arasındakı hibrid kombinasiyada dənə bağlama 7,14% olmuş, alınan 4 dənədən 2-si cücməmiş və həmin cücmələrdən yalnız biri pentaploid F_1 bitkiyə başlanğıc vermişdir.

Cədvəl 1. Yumşaq buğda xətləri ilə egilops növləri arasındakı hibrid kombinasiyalarda dənbağlamanın müvəffəqiyyət dərəcəsi, alınan F₁hibrid bitkilərin fertilliyi və boyu

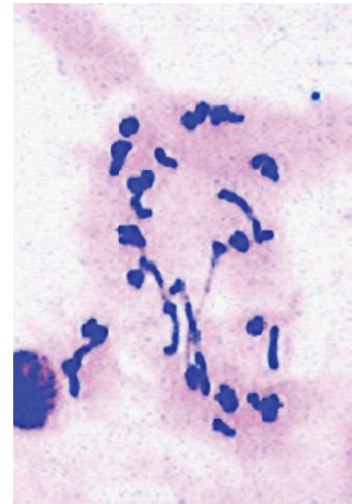
s/s	Hibrid kombinasiyalar	Dəntutma, %	Fertillik, %	Bitkinin boyu, (sm)
Sectio <i>Cylindropyrum</i>				
1.	171ACS × <i>Ae.cylindrica</i> (Qobustan)	2,86	steril	64
2.	172ACS × <i>Ae.cylindrica</i> (Ordubad-Tivi)	7,14	steril	75
Sectio <i>Vertebrata</i>				
3	172ACS × <i>Ae.crassa</i> (Azərb.) k-2422	1,35	məhv oldu	
4.	<i>Ae. crassa</i> (Azərb.) k-2422 × 172ACS	50,00	steril	64
5.	171ACS × <i>Ae.trivialis</i> (Əfqanıstan) k-1003	6,58	0,25	89
6.	171ACS × <i>Ae.trivialis</i> (Əfqanıstan) k-1012	6,48	0,14	88
7.	172ACS × <i>Ae.Vavilovii</i>	1,32	məhv oldu	
Sectio <i>Aegilops</i>				
8.	171ACS × <i>Ae.umbellulata</i> (Girdimançay)	14,52	0,06	121
9.	171ACS × <i>Ae.peregrina</i> (İsrail) k-539384	1,25	steril	60
10.	171ACS × <i>Ae.kotschyii</i> (Azərbaycan) k-91	32,90	0,03	75
11.	172ACS × <i>Ae.kotschyii</i> (Azərbaycan) k-91	8,33	0,37	84
12.	171ACS × <i>Ae.geniculata</i> (İspaniya) k-2113	10,00	steril	65
13.	171ACS × <i>Ae.triuncialis</i> (Girdimançay)	2,70	steril	66
14.	172ACS × <i>Ae.triuncialis</i> (Girdimançay)	9,46	steril	82
15.	171ACS × <i>Ae.biuncialis</i> (Qobustan)	5,17	0,63	100
16.	171ACS × <i>Ae.columnaris</i> (Türkiyə) k-3472	26,56	steril	84
17.	171ACS × <i>Ae.neglecta</i> (Girdimançay)	31,08	0,06	75
18.	171ACS × <i>Ae.Neglecta</i>	1,56	steril	55
19.	172ACS × <i>Ae.neglecta</i> (Girdimançay)	37,14	0,07	83
20.	171ACS × <i>Ae.Recta</i>	15,91	steril	76



a



b



c

Şəkil. a –171ACS × *Ae.umbellulata*, **b**–171ACS × *Ae.biuncialis* və **c** –171ACS×*Ae.columnaris* kombinasiyalarına məxsus F₁ hibridlərdə meyozun tədqiqi zamanı müşahidə olunan lövhələr.

Cədvəl 2. Yumşaq buğda xətləri ilə *aegilops* növləri arasındakı F₁ hibridlərdə meyoz prosesinin tədqiqi

Hibrid kombinasiyalar	ATH	ümumi bivalentlər	qapalı bivalentlər	açıq bivalentlər	uni-valentlər	tri-valentlər	kvadri-valentlər	XƏT	2n
Sectio <i>Cylindropyrum</i>									
171ACS × <i>Ae.cylindrica</i> (Qobustan)	119	2,90±0,65	0,58±0,42	2,32±0,26	29,20±1,29			3,48±0,18	35
172ACS × <i>Ae.cylindrica</i> (Ordubad-Tivi)	112	7,03±0,38	5,22±0,25	1,80±0,41	20,22±0,79	0,24±0,10		12,81±0,52	35
Sectio <i>Vertebrata</i>									
<i>Ae. crassa</i> (Azərb) k-2422 × 172ACS	118	3,52±0,52	0,09±0,12	3,42±1,50	27,18±1,33	0,26±0,19		4,13±0,46	35
171ACS × <i>Ae. trivialis</i> (Əfqanıstan) k-1003	133	5,08±0,37	1,94±0,41	3,14±2,36	31,50±0,55	0,11±0,08		6,31±0,42	42
171ACS × <i>Ae. trivialis</i> (Əfqanıstan) k-1012	101	4,87±0,45	0,86±0,22	4,00±3,31	31,60±0,88	0,22±0,12		6,17±0,49	42
Sectio <i>Aegilops</i>									
171ACS × <i>Ae. umbellulata</i> (Girdimançay)	135	2,93±0,25	0,31±0,13	2,62±0,31	21,15±0,55	0,33±0,12		3,90±0,30	28
171ACS × <i>Ae. peregrina</i> (İsrail) k-539384	135	3,91±0,40	0,56±0,26	3,36±2,22	26,99±0,94	0,06±0,08		4,61±0,43	35
171ACS × <i>Ae. kotschyii</i> (Azərbaycan) k-91	109	4,48±0,18	0,46±0,12	4,02±0,16	26,04±0,39			7,74±0,20	35
172ACS × <i>Ae. kotschyii</i> (Azərbaycan) k-91	144	3,57±0,29	0,51±0,36	3,06±0,40	26,99±0,84		0,15±0,11 heksav. 0,05±0,11	4,76±0,74	35
171ACS × <i>Ae.geniculata</i> (İspaniya) k-2113	119	4,28±0,22	0,86±0,23	3,43±0,37	25,90±0,82	0,18±0,14		5,52±0,40	35
171ACS × <i>Ae.triuncialis</i> (Girdimançay)	108	2,10±0,27	0,18±0,12	1,92±2,82	30,62±0,70	0,06±0,09		2,40±0,46	35
172ACS × <i>Ae.triuncialis</i> (Girdimançay)	80	3,30±0,26	-	3,30±0,26	28,10±0,71	0,10±0,14		3,51±0,13	35
171ACS × <i>Ae.biuncialis</i> (Qobustan)	186	3,01±0,46	0,20±0,09	2,81±0,48	26,97±1,00	0,67±0,29		4,55±0,60	35
171ACS × <i>Ae.colummaris</i> (Türkiyə) k-3472	102	4,90±0,22	1,91±0,35	3,00±0,39	24,67±0,92	0,18±0,12		7,19±0,43	35
171ACS × <i>Ae.neglecta</i> (Girdimançay)	111	4,11±0,36	0,32±0,11	3,78±1,87	26,40±0,86	0,13±0,09		4,81±0,47	35
171ACS × <i>Ae.neglecta</i>	124	2,51±0,25	0,13±0,12	2,38±2,59	29,69±0,72	0,10±0,12		2,84±0,44	35
172ACS × <i>Ae.neglecta</i> (Girdimançay)	123	5,41±0,50	1,56±0,31	3,98±2,29	23,93±1,36	0,08±0,08		7,26±0,44	35
171ACS × <i>Ae.recta</i>	130	6,34±0,24	0,34±0,19	6,00±0,34	29,32±0,48			6,68±0,27	42

Bitkinin boyu orta hesabla 75 sm, özü isə steril olmuşdur. Belə ki, 810 sünbülcük çiçəyindən F₂ dən almaq mümkün olmamışdır. Lakin bununla belə, meyozun tədqiqi zamanı xromosom konyuqasiyası səviyyəsinin, əvvəlki eyniadlı hibridlə müqayisədə, nisbətən yüksək olduğu müşahidə edilmişdir. Belə ki, hər bir ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayı müvafiq olaraq 5,22 və 1,80, univalentlərin sayı 20,22, trivalentlərin sayı 0,24, XƏT isə 12,81 ədəd təşkil etmişdir.

Göründüyü kimi, hər iki F₁ hibridin yumşaq buğda xətti ilə *Ae.cylindrica* arasındakı çarpazlaşmadan alınmasına baxmayaraq, onlarda meiotik analizlərin nəticələri bir qədər fərqli olmuş və ikinci hibriddə xromosomların konyuqasiya səviyyəsi birincidəkinə nisbətən təqribən 4 dəfə yüksək olmuşdur. Bunu isə, çox ehtimal ki, hibridləşmədə *Ae.cylindrica* növünün iki müxtəlif ekotipindən (Qobustan və Ordubad) istifadə olunması ilə izah etmək olar. Hüceyrələri 100 % steril, yumurta hüceyrələri isə qismən fertil olmuşdur.

172 ACS xətti ilə Azərbaycan mənşəli *Ae. crassa* (DDM^{cr}M^{cr}, 2n=4x=28) arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 1,35 % olmuş, alınan 1 ədəd kövrək dəninin cücərməsinə baxmayaraq, həmin cücərti sahəyə köçürüldəndən sonra məhv olmuşdur. Həmin valideynlərin iştirakı ilə resiprok (tərsinə) kombinasiyada (*Ae. crassa*×172ACS) dəntutma, düzünə kombinasiyadakının əksinə olaraq, xeyli yüksək, yəni 50 % təşkil etmiş, alınan 3 hibrid dəninin hər biri cücərərk pentaploid F₁ bitkilərə (ABDDM^{cr}, 2n=5x=35) başlanğıc vermişdir. Bitkilərin boyu orta hesabla 64 sm, 328 sünbülcük çiçəyinin isə hamısı steril olmuşdur. Meyozun tədqiqi zamanı xromosom konyuqasiyası səviyyəsinin çox aşağı olduğu müşahidə edilmişdir. Belə ki, hər bir ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayı müvafiq olaraq 0,09 və 3,42, univalentlərin sayı 27,18, trivalentlərin sayı 0,26, XƏT=4,13 ədəd təşkil etmişdir. Yeri gəlmişkən, Naqavi və başqaları (2009) tərəfindən unikal allellərin ən yüksək miqdarı *Ae. crassa* nümunələrində qeydə alınmışdır ki, bu da həmin növün yumşaq buğdanın yaxşılaşdırılmasından ötrü yeni genlərin böyük potensial mənbəyi olduğunu göstərir.

171ACS xətti ilə Əfqanıstan mənşəli *Ae. trivialis* (DDD²D²M^{cr}M^{cr}, 2n=6x=42) arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 6,58 % təşkil etmiş, alınan 5 dəninin hər biri cücərərk normal heksaploid F₁ bitkilərə (ABDDD²M^{cr}, 2n=6x=42) başlanğıc vermişdir. Bitkilərin boyu orta hesabla 89 sm, fertilliyi 0,25 % olmuşdur. Belə ki, 1622 sünbülcük çiçəyinə qarşı 4 ədəd F₂ dən alınmışdır. F₁ bitkilərdə meyoza prosesinin tədqiqi zamanı hər bir

ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayının müvafiq olaraq 1,94 və 3,14, univalentlərin sayının 31,50, trivalentlərin sayının 0,11, XƏT-in 6,31 ədəd təşkil etdiyi müəyyən olunmuşdur.

171ACS xətti ilə Əfqanıstan mənşəli digər bir *Ae. trivialis* (k-1012) nümunəsi arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 6,48 % təşkil etmiş, alınan 7 dəndən 5-i cücərmişdir ki, bunlardan da yalnız 4-ü F₁ bitkilərə başlanğıc vermişdir. Bitkilərin boyu orta hesabla 88 sm, fertilliyi 0,14 % təşkil etmişdir – 1402 sünbülcük çiçəyinə qarşı cəmi 2 ədəd F₂ dən alınmışdır. Heksaploid F₁ bitkilərdə meyoza prosesinin tədqiqi zamanı hər bir ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayı müvafiq olaraq 0,86 və 4,00, univalentlərin sayı 31,60, trivalentlərin sayı 0,22, XƏT – 6,17 ədəd təşkil etmişdir.

172ACS xətti ilə *Ae.vavilovii* (DDM^{cr}M^{cr}SS, 2n=6x=42)arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 1,32 % təşkil etmiş, lakin alınan yeganə hibrid dəninin cücərti verməsinə baxmayaraq, o vegetasiya dövrünü başa vurmada məhv olmuşdur.

Maraqlıdır ki, hibridləşməyə cəlb etdiyimiz istər *Cylindropyrum*, istərsə də *Vertebrata* seksiyasına daxil olan növlərin yumşaq buğda ilə ortaq, yəni homoloji D subgenomuna malik olması, əslində, onlar arasındakı F₁hibridlərin xromosom konyuqasiyasına və fertilliyinə müsbət təsir göstərməli idi. Lakin, bizim təcrübədə yumşaq buğda ilə hər iki *Ae.cylindrica* nümunəsi və eləcə də *Ae.crassa* arasındakı F₁ hibridlər steril olmuş, yumşaq buğda ilə digər bir *Ae.crassa* nümunəsi və *Ae.vavilovii* arasındakı F₁ birkilər isə vegetasiya dövrünü başa vurmada məhv olmuşlar. Bu baxımdan, yumşaq buğda ilə Əfqanıstan mənşəli iki *Ae.trivialis* nümunəsi arasındakı yarımsətil F₁ hibridlər bir qədər fərqlənmiş və onların fertilliyi müvafiq olaraq 0,25 və 0,14 % təşkil etmişdir.

Xromosomların konyuqasiyalaşma səviyyəsinə gəlincə, yalnız 172ACS×*Ae.cylindrica* kombinasiyasından alınan F₁ hibrid istisna olmaqla (≈13), sözügedən digər birinci nəsil hibridlərdə hər bir ATH-ə düşən xiazmların sayı 4-6 arasında variasiyalaşmışdır ki, bu da nəzəri gözlənilmədiyindən xeyli aşağıdır. Lakin paradoksal haldır ki, yuxarıda sözügedən 172ACS×*Ae.cylindrica* kombinasiyasına məxsus hibriddə hər ATH-ə düşən xiazmların sayının nəzəri gözlənilənə yaxın, yəni təqribən 13 ədəd olmasına rəğmən, tamamilə steril, 171ACS × *Ae.trivialis* kombinasiyasından alınan hər iki hibriddə isə hər bir ATH-ə düşən xiazmların sayının 6 ədəd olmasına baxmayaraq, onlar bir qədər fertil olmuşlar. Bu isə onu göstərir ki, hibrid bitkilərdə fertillik təkcə yadinsli xromosomların konyuqasiya səviyyəsindən asılı deyildir.

Qeyd etmək lazımdır ki, H. Li və başqalarının (1994) tədqiqatlarının nəticələrində göstərmişdir ki,

valideyn formalarında homoloji genomların varlığı heç də həmişə F₁ hibridlərin fertilliyini təmin etmir. Belə ki, onlar da egilopsun heksaploid növləri olan *Ae. trivialis* və *Ae. vavilovii*-nin yumşaq buğda ilə F₁ hibridlərində fertilliyin aşağı olması (0,1-6,5 %), dənlərin endosperminin xırda və cücərmə qabiliyyətinin pis olması haqda məlumat vermiş, *Ae.vavilovii*×*T.aestivum* kombinasiyasından bir haploid bitkinin (2n = 21) alınmasını isə apomiksis və ya partenokarlığa meyilliliklə izah etmişlər.

Yumşaq buğda xətlərinin *Aegilops* seksiyasına daxil olan növlərlə hibridləşmələrə cəlb olunması və alınan F₁ hibridlərdə meyoza prosesinin tədqiqi, valideyn formaların ortaq subgenoma malik olmamaları səbəbindən, xüsusilə böyük maraq kəsb etmişdir.

171ACS xətti ilə Azərbaycanın Girdimançay ərazisindən toplanmış *Ae.umbellulata* (UU, 2n=2x=14) arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 14,52% olmuş, alınan 9 dəndən yalnız 1-i cücərərək normal tetraploid F₁ bitkiyə (ABDU, 2n=4x=28) başlanğıc vermişdir. Bitkinin boyu orta hesabla 121 sm, fertilliyi isə 0,06 % olmuşdur. Belə ki, 1554 sünbülçük çiçəyindən bir ədəd dən alınmışdır. Meyozun tədqiqi zamanı xromosom konyuqasiyasının çox aşağı olduğu müşahidə edilmiş, hər bir ATH üçün orta hesabla 0,31 ədəd qapalı, 0,62 ədəd açıq bivalent, 21,15 ədəd univalent, 0,33 ədəd trivalent və 3,90 ədəd xiazma qeydə alınmışdır. 171ACS × *Ae. umbellulata* kombinasiyasına məxsus F₁ hibriddə, azacıq da olsa, qapalı və açıq bivalentlərin, eləcə də trivalent konfigurasiyaların formalaşması, heç şübhəsiz ki, buğda ilə egilopsun homeoloji xromosomları arasında gerçəkləşən konyuqasiya sayəsində mümkün olmuşdur (Şəkil: a).

J. Dvorjak və başqaları (1989) tərəfindən də *Ae. umbellulata*-nın 1U xromosomu ilə yumşaq buğdanın 1A, 1B və 1D xromosomları arasında homeoloji konyuqasiyanın baş verdiyi və özü də qlidinin 7 subvahidini idarə edən 1U xromosomunun, 1A-ya nisbətən, 1B və 1D-yə daha yaxın olduğu müəyyən olunmuşdur.

171ACS xətti ilə İsrail mənşəli *Ae. peregrina* (S^vS^vUU, 2n=4x=28) arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 1,25% təşkil etmiş və alınan yeganə dən cücərərək pentaploid F₁ bitkiyə (ABDS^vU) başlanğıc verə bilmişdir. Həmin bitkinin boyu qısa – 60 sm olmuşdur. Təəssüf ki, o tamamilə steril olmuş, 584 sünbülçük çiçəyindən bir dən belə alınmamışdır. Meyozun tədqiqi zamanı hər bir ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayı müvafiq olaraq 0,56 və 3,36, univalentlərin sayı 26,99, trivalentlərin sayı 0,06, XƏT–4,61 ədəd təşkil etmişdir.

171ACS xətti ilə Azərbaycan mənşəli *Ae.kotschy* (S^kS^kUU, 2n=4x=28) arasındakı hibrid

kombinasiyada dəntutma 32,90% təşkil etmiş, alınan 25 dəndən 23-ü cücərmiş, onlardan isə yalnız 19-u vegetasiya dövrünü tam başa vuraraq pentaploid F₁ bitkilərə (ABDS^kU) başlanğıc verə bilmişdir. Bu bitkilərin boyu orta hesabla 75 sm, fertilliyi isə çox aşağı olub 0,03% təşkil etmişdir. Belə ki, 3232 sünbülçük çiçəyindən yalnız bir ədəd F₂ dən alınmışdır. F₁ hibrid bitkilərdə meyoza tədqiqi zamanı hər bir ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayının müvafiq olaraq 0,46 və 4,02, univalentlərin sayının 26,04, XƏT-in 7,74 ədəd təşkil etdiyi müşahidə olunmuşdur ki, bu da onlarda konyuqasiya səviyyəsinin çox aşağı olduğunu göstərir.

Digər yumşaq buğda xətti 172ACS ilə Azərbaycan mənşəli *Ae.kotschy* arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 8,33% təşkil etmiş, alınan 4 dəndən 1-i cücərərək pentaploid F₁ bitkiyə başlanğıc verə bilmişdir. Bu bitkinin boyu orta hesabla 84 sm, fertilliyi isə çox aşağı olub 0,37% təşkil etmişdir. Belə ki, 2142 sünbülçük çiçəyindən yalnız 8 ədəd F₂ dən alınmışdır. Pentaploid F₁ hibriddə meyoza tədqiqi zamanı hər bir ATH üçün qapalı bivalentlərin sayı 0,51, açıq bivalentlərin sayı 3,06, univalentlərin sayı 26,99, kvadrivalent və heksavalentlərin sayı müvafiq olaraq 0,15 və 0,05, XƏT – 4,76 ədəd təşkil etmişdir.

171ACS xətti ilə İsrail mənşəli *Ae.geniculata* (M^oM^oUU, 2n=4x=28) arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 10% təşkil etmiş, alınan 7 dəndən 6-sı cücərmiş, bu cücərtilər isə 5 ədəd pentaploid F₁ bitkiyə (ABDM^oU, 2n=5x=35) başlanğıc vermişdir. Bitkilərin boyu 65 sm, özləri isə steril olmuşdur–508 sünbülçük çiçəyindən heç bir dən alınmamışdır. F₁ hibridlərdə meyoza tədqiqi zamanı hər bir ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayı müvafiq olaraq 0,56 və 3,36, univalentlərin sayı 26,99, trivalentlərin sayı 0,06, XƏT–4,61 ədəd təşkil etmişdir. Asghar M. və başqalarının (2001) apardıqları təcrübədə, yumşaq buğda sortu Chinese Spring ilə *Ae.geniculata* arasındakı çarpazlaşmadan alınmış F₁ hibridlərdə 1 qapalı və 4 açıq bivalent, habelə 2 trivalent müşahidə edilmiş, XƏT-in hər hüceyrə üçün 4 ədəd təşkil etdiyi müəyyən olunmuşdur ki, bu da bizim meyotik analizlərin nəticələri ilə tam oxşarlıq təşkil edir. 171ACS xətti ilə Girdimançaydan toplanmış *Ae.triuncialis* (UUC, 2n=4x=28) arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 2,70 % təşkil etmiş, alınan 2 dəndən 1-i cücərərək normal F₁ bitkiyə başlanğıc vermişdir. Bitkinin boyu 66 sm, özü isə steril olmuşdur. Belə ki, 652 sünbülçük çiçəyindən bir dən almaq belə mümkün olmamışdır. Pentaploid F₁ bitkidə (ABDUC, 2n=5x=35) meyoza prosesinin tədqiqi zamanı hər bir ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayının müvafiq olaraq 0,18 və 1,92, univalentlərin sayının 30,62, trivalentlərin sayının

0,06, XƏT-in–2,40 ədəd təşkil etdiyi aşkar olunmuşdur.

Digər yumşaq buğda xətti 172ACS ilə Girdmançaydan toplanmış *Ae.triuncialis* arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 9,46 % təşkil etmiş, alınan 7 dəndən 7-si də cücərmiş, bu cücərtildən isə yalnız 5 ədəd pentaploid F₁ bitki inkişaf etmişdir. Bitkilərin boyu 82 sm, özləri isə steril olmuşdur. Belə ki, 190 sünbülcük çiçəyindən heç bir dən alınmamışdır. F₁ bitkilərdə meyozun tədqiqi zamanı qapalı bivalentlər qeydə alınmamış, açıq bivalentlərin, univalentlərin, trivalentlərin və XƏT-in hər bir ATH üçün müvafiq olaraq 3,30, 28,10, 0,10 və 3,51 ədəd təşkil etdiyi müəyyən olunmuşdur.

171ACS xətti ilə Qobustandan toplanmış *Ae.biuncialis* (UUM^bM^b, 2n=4x=28) arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 5,17% təşkil etmiş, alınan 3 dəndən 3-ü də cücərərək pentaploid F₁ bitkilərə (ABDUM^b, 2n=5x=35) başlanğıc vermişdir. Bitkilərin boyu 100 sm, fertilliyi 0,63% təşkil etmişdir. Belə ki, 2062 sünbülcük çiçəyinə qarşı 13 ədəd F₂ dən alınmışdır. F₁ bitkilərdə meyozun tədqiqi zamanı ümumi bivalentlərin sayı hər bir ATH üçün orta hesabla 3,01 (qapalı–0,20 və açıq–2,81), univalentlərin sayı–26,97, trivalentlərin sayı 0,67, XƏT–4,55 ədəd təşkil etmişdir (Şəkil: b).

171ACS xətti ilə Türkiyə mənşəli *Ae.columnaris* (UUM^cM^c, 2n=4x=28) arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 26,56% təşkil etmiş, alınan 17 dənin hamısı cücərmiş, bu cücərtildən isə 15 ədəd pentaploid F₁ bitki (ABDUM^c, 2n=5x=35) əldə olunmuşdur. Bitkilərin boyu 84 sm, özləri isə steril olmuşdur – 3004 sünbülcük çiçəyindən bir dən belə alınmamışdır. F₁ bitkilərdə meyozun tədqiqi zamanı hər bir ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayının müvafiq olaraq 1,91 və 3,00, univalentlərin sayının 24,67, trivalentlərin sayının 0,18, XƏT-in – 7,19 ədəd təşkil etdiyi müəyyən olunmuşdur.

171ACS xətti ilə Girdmançaydan toplanmış *Ae.neglecta* (UUM^tM^t, 2n=4x=28) arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 31,08% təşkil etmiş, alınan 23 dəndən 20-si cücərmişdir ki, bunlardan da yalnız 18-i pentaploid F₁ bitkilərə (ABDUM^t, 2n=5x=35) başlanğıc vermişdir. Bitkilərin boyu orta hesabla 75 sm, fertilliyi 0,06% təşkil etmişdir. Belə ki, 1632 sünbülcük çiçəyinə qarşı yalnız bir dən alınmışdır. F₁ hibridlərdə meyozun tədqiqi zamanı hər bir ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayı müvafiq olaraq 0,32 və 3,78, univalentlərin sayı 26,40, trivalentlərin sayı 0,13, XƏT–4,81 ədəd təşkil etmişdir.

171ACS xətti ilə digər bir *Ae.neglecta* nümunəsi arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 1,56% təşkil etmiş, alınan bir ədəd hibrid dən cücərərək pentaploid F₁ bitkiyə başlanğıc

vermişdir. Bitkinin boyu 83 sm, özü isə steril olmuşdur. Belə ki, 242 sünbülcük çiçəyindən dən alınmamışdır. F₁ bitkilərdə meyozun tədqiqi zamanı hər bir ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayının müvafiq olaraq 0,13 və 2,38, univalentlərin sayının 29,69, trivalentlərin sayının 0,10, XƏT-in–2,84 ədəd təşkil etdiyi müəyyən olunmuşdur.

Digər yumşaq buğda xətti 172ACS ilə Girdmançaydan toplanmış *Ae.neglecta* arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 37,14% təşkil etmiş, alınan 26 dəndən 18-i cücərmiş və bu cücərtildən də yalnız 14-ü pentaploid F₁ bitkilərə başlanğıc vermişdir. Bitkilərin boyu orta hesabla 55 sm, fertilliyi 0,07 % təşkil etmişdir. Belə ki, 1370 sünbülcük çiçəyindən yalnız bir dən almaq mümkün olmuşdur. F₁ hibridlərdə meyozun tədqiqi zamanı hər bir ATH üçün qapalı və açıq bivalentlərin sayının müvafiq olaraq 1,56 və 3,98, univalentlərin sayının 23,93, trivalentlərin sayının 0,08, XƏT-in – 7,26 ədəd təşkil etdiyi aşkar olunmuşdur.

171ACS xətti ilə *Ae.recta* (UUM^fM^fNN, 2n=6x=42) arasındakı hibrid kombinasiyada dəntutma 15,91 % təşkil etmiş, alınan yeganə zəif dən cücərərək normal heksaploid F₁ bitkiyə (ABDUM^fN, 2n=6x=42) başlanğıc vermişdir. Bitkinin boyu 76 sm, özü isə steril olmuş, yəni 546 sünbülcük çiçəyindən dən almaq mümkün olmamışdır. F₁ bitkilərdə meyozun tədqiqi zamanı hər bir ATH üçün orta hesabla 0,34 ədəd qapalı və 6,00 ədəd açıq bivalentlərin, habelə 29,32 ədəd univalentin formalaşdığı qeydə alınmışdır. Bu F₁ hibridlərdə multivalent assosiasiyalar müşahidə olunmamış, hər bir ATH-ə orta hesabla 6,68 ədəd xiazm düşdüyü aşkar edilmişdir (Şəkil: c). Telofaza II-də mikronüvəcikli tetradalarla yanaşı, pentadalara da təsadüf edilmişdir.

Alınan nəticələrin təhlili göstərir ki, *Aegilops* seksiyasına daxil olan *Ae.kotschyii*, *Ae.columnaris*, *Ae.neglecta* və *Ae.recta* növləri yumşaq buğda xətləri ilə orta subgenomun daşıyıcıları olmasalar da, onların arasındakı F₁ hibridlərdə konyuqasiya səviyyəsinin göstəricisi olan XƏT bir qədər yüksək olub, hər bir ATH üçün 7 ədəd təşkil etmişdir. Lakin, 171ACS×*Ae.kotschyii* və 171ACS×*Ae.neglecta* kombinasiyalarına məxsus F₁ hibridlər müəyyən qədər fertil olsalar da, 171ACS×*Ae.columnaris* və 171ACS×*Ae.recta* kombinasiyalarına məxsus F₁ hibridlər tamamilə steril olmuşlar. Yenə də paradoksal haldır ki, son iki kombinasiyanın F₁ hibridləri, onlarda meyoz zamanı hər bir ATH-ə düşən xiazmların sayının 7 olmasına baxmayaraq, tam sterillik nümayiş etdirdikləri halda, 171ACS×*Ae.umbellulata*, 171ACS×*Ae.geniculata*, 172ACS×*Ae.triuncialis* və 171ACS × *Ae.biuncialis* kombinasiyalarına məxsus

F₁ hibridlərdə XƏT-in hər bir ATH üçün 4-5 ədəd olması bu hibridləri tam sterillikdən xilas edə bilmişdir. Bu isə bir daha sübut edir ki, F₁ hibrid orqanizmlərdə yadinsli xromosomların konyuqasiyaləşmə səviyyəsi ilə həmin F₁ bitkilərin fertilliyi arasında hər hansı bir korrelyativ əlaqə yoxdur və istər konyuqasiyaləşmə qabiliyyətinin, istərsə də fertilliyin imkan dairəsində yüksək olması, çox ehtimal ki, yalnız yadinsli xromosomların konyuqasiya səviyyəsindən deyil, həm də nüvə-sitoplazma münasibətlərinin xarakterindən, valideyn forma kimi götürülən nümunələrin ekotipindən, xarici mühit amillərinin təsirindən və s. asılıdır

Onu da qeyd etməliyik ki, bizim əldə etdiyimiz bütün buğda-egilops hibridlərində meyoza inkonqruent hibridlərə xas bir sıra pozuntularla müşayiət olunmuşdur: metafaza I-də açıq bivalentlər və univalentlər, univalentlərin xromatidlərə parçalanması, anafaza I və II-də xromosomların ləngiməsi, qütblərə qeyri-bərabər paylanması, xromosom və xromatid körpüləri, üçqütblü və çoxqütblü hüceyrələrin əmələ gəlməsi, telofaza I və II-də mikronüvəli tetrada və poliadaların, habelə çoxsaylı mikronüvəcik və fraqmentlərin formalaşması müşahidə edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- Aghaei M.J., Naghavi M.R., Taleei A.R., Omid M., Mozafari J.** (2007). A study of chromosome homology between three Iranian *Aegilops* species with D genome and bread wheat (*T. aestivum*). Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 15(2): 95-112.
- Asghar M., Rao A.R., Farooq S.** (2001). Evidence of Homoeologous Relationship Between Chromosomes of Wheat and of *Aegilops geniculata*. Pakistan J Biol Sci, 4(4): 411-413.
- Chhuneja P., Kaur S., Goel R.K., Aghae-Sarbarzeh M., Prashar M., Dhaliwal H.S.** (2008). Transfer of leaf rust and strip rust resistance from *Aegilops umbellulata* Zhuk. to bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Genet. Resour. Crop Evol., 55: 849-859. <http://doi:10.1007/s10722-007-9289-3>.
- Coriton O., Barloy D., Huteau V., Lemoine J., Tanguy A.M., Jahier J.** (2009). Assignment of *Aegilops variabilis* Eig chromosomes and translocations carrying resistance to nematodes in wheat. Genome, 52(4): 338-46. doi: 10.1139/g09-011.
- Dvorak J., Zhang H.B., Kota K.S., Lassner M.** (1989). Organisation and evolution of the ribosomal RNA gene family in wheat and related species. Genome, 32(6): 1003-1016.
- <https://doi.org/10.1134/S2079059716030151>.
Цитогенетический Анализ Гибридов F₁, Полученных от Скрещивания Линий Мягкой Пшеницы с Видами *Aegilops* L.
- Inbart-Pompan H., Eilam T., Eshel A.** (2013). Searching for salt tolerance among wild relatives of wheat: What should we look for? AJCS, 7(13): 2116-2127.
- Kuraparthi V., Chluneja P., Dhaliwal S.H., Kaur S., Bowden R.L., Gill B.S.** (2007). Characterization and mapping of cryptic alien introgression from *Aegilops geniculata* with new leaf rust and stripe rust resistance genes *Lr57* and *Yr40* in wheat. Theor Appl Genet, 114:1379-1389. <http://doi:10.1007/s00122-007-0524-2>.
- Li H., Fang R., Guo B., Wang Z., Pei C., Cui H.** (1994). Zhiwu xuebao. Acta Bot Sin, 36(9):714-719
- Marais G.F., Marais A.S., McCallum B., Pretorius Z.A.** (2009). Transfer of leaf rust and stripe rust resistance genes *Lr62* and *Yr42* from *Aegilops neglecta* Req. ex Bertol. to common wheat. Crop Sci., 49(3): 871-879. <http://doi:10.2135/cropsci2008.06.0317>
- Martín-Sánchez J.A., Gómez-Colmenarejo M., Del Moral J., Sin E., Montes M.J., González-Belinchón C., López-Braña I., Delibes A.** (2003). A new Hessian fly resistance gene (*H30*) transferred from the wild grass *Aegilops triuncialis* to hexaploid wheat. Theor Appl Genet, 106: 1248-1255.
- Mitrofanova O.P., Khakimova A.G.** (2017). New genetic resources in wheat breeding for increased grain protein content. Russ J Genet Appl Res, 7: 477. doi: org/10.1134/S2079059717040062.
- Montes M.J., Andrés M.F., Sin E., López-Braña I., Martín-Sánchez J.A., Romero M.D., Delibes A.** (2008). Cereal cyst nematode resistance conferred by the *Cre7* gene from *Aegilops triuncialis* and its relationship with *Cre* genes from Australian wheat cultivars. Genome, 51(5): 315-319. <http://doi:10.1139/G08-015>.
- Naghavi M.R., Aghaei M.J., Taleei A.R., Omid M., Mozafari J., Hassani M.E.** (2009). Genetic diversity of the D-genome in *T. aestivum* and *Aegilops* species using SSR markers. Genet Resour Crop Evol, 56: 499-506.
- Okada M., Yoshida K., Takumi S.** (2017). Hybrid incompatibilities in interspecific crosses between tetraploid wheat and its wild diploid relative *Aegilops umbellulata*. Plant Mol Biol, 2017, 95(6): 625-645. doi: 10.1007/s11103-017-0677-6.
- Özgen M., Yildiz M., Ulukan H., Koyuncu N.** (2004). Association of gliadin protein pattern and rust resistance derived from *Aegilops umbellulata* Zhuk. in winter *Triticum durum* Desf. Breed Sci, 54: 287-290.

- Pražak R.** (2004). Comparison of protein content in the grain of *Aegilops* and *Triticum*. Zesz Probl Post Nauk Rol., 497: 509–516.
- Rakszegi M., Molnár I., Lovegrove A., Darkó E., Farkas A., Láng L., Bedő Z., Doležel J., Molnár-Láng M., Shewry P.** (2017). Addition of *Aegilops* U and M Chromosomes Affects Protein and Dietary Fiber Content of Wholemeal Wheat Flour. Front Plant Sci, 2017; 8: 1529. doi:10.3389/fpls.2017.01529.
- Siddiqui K., Jones J.** (1969). Genetic necrosis in *Triticum* × *Aegilops* pentaploid hybrids//Euphytica, 18(1): 71-78.
- Sohail Q., Inoue T., Tanaka H., Eltayeb A.E., Matsuoka Y., Tsujimoto H.** (2011). Applicability of *Aegilops tauschii* drought tolerance traits to breeding of hexaploid wheat. Breed Sci, 61(4): 347–357. doi:10.1270/jsbbs.61.347.
- Yudina R.S., Leonova I.N., Salina E.A., Khlestkina E.K.** (2016). Russ J Genet Appl Res, 6: 244.
- Горин А.П., Дунин М.С., Коновалов Ю.Б. и др.** (1968). Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. Москва: Колос, 439 с.
- Доспехов Б.А.** (1979). Методика полевого опыта. Москва: Колос, 416 с.
- Лакин Г.Ф.** (1990). Биометрия. Москва: Высшая школа, 352 с.
- Паушева З.П.** (1988). Практикум по цитологии растений. М.: Агропромиздат, 271 с.
- Тихомирова М.М.** (1990). Генетический анализ. Учеб. пособие. Л.: Изд-во ЛГУ, 280 с.

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГИБРИДОВ F₁ МЕЖДУ ВИДАМИ AEGILOPS L. И ЛИНИЯМИ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Л.Г.Намазова, А.И.Шамшадзаде, А.Дж.Алиева

Институт Генетических Ресурсов НАН Азербайджана, E-mail: leman.namazova.92@mail.ru

В результате определения степени завязываемости семян в гибридных комбинациях, созданных между линиями мягкой пшеницы и видами рода *Aegilops* L., а также цитогенетического анализа гибридов F₁ было установлено, что обладание родительских форм одинаковыми субгеномами при гибридизации не может гарантировать относительно высокий процент завязываемости, а при мейозе высокий уровень конъюгации хромосом. В то же время, не обнаружено никаких существенных коррелятивных связей между уровнем конъюгации хромосом и фертильностью у исследуемых межродовых гибридов F₁.

Ключевые слова: *Aegilops* L., *Triticum aestivum* L., межродовая гибридизация, гибридная комбинация, завязываемость семян, гибриды F₁, мейоз, конъюгация хромосом, стерильность.

CYTOGENETIC ANALYSIS OF F₁ HYBRIDS DERIVED FROM CROSSINGS OF BREAD WHEAT LINES WITH AEGILOPS L SPECIES

L.H.Namazova, A.I. Shamshadzadeh, A.J.Aliyeva

Genetic Resources Institute of ANAS, E-mail: leman.namazova.92@mail.ru

As a result of the studies seed settings of hybrid combinations obtained from the crossings between bread wheat lines and *Aegilops* L. species, also the cytogenetic analysis of the F₁ hybrids belonging to these combinations have been established that possession joint subgenomes of parental forms is not guarantee a relatively high percentage of fertility at crosses, and a high level of chromosome pairing in meiosis. At the same time, no significant correlation existed between the level of chromosome pairing and fertility in these intergeneric F₁ hybrids.

Keywords: *Aegilops* L., *Triticum aestivum* L., intergeneric hybridization, hybrid combination, seed setting, F₁ hybrids, meiosis, chromosome pairing, sterility.

АНТОЦИАНЫ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ: ПОЛЬЗА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ, БИОСИНТЕЗ, ГЕНЫ

Л.С.ВАЛИЕВА

Институт генетических ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана, пр. Азадлыг 155, AZ1106, Баку, Азербайджан. E-mail: l.valiyeva@yandex.ru

В статье представлены литературные данные о положительном влиянии антоцианов в составе темноокрашенных зерен кукурузы на здоровье человека, главным образом при профилактике и лечении тяжелых заболеваний, как то: онкологические, сердечно-сосудистые, нейро-дегенеративные болезни, диабет, ожирение и другие. Дан краткий обзор истории изучения наследования окраски зерна и основные сведения о структурных и регуляторных генах биосинтетического пути антоцианов у кукурузы. Показана перспективность исследований образцов из генетической коллекции Национального Генбанка Азербайджана для создания кукурузы с высоким содержанием антоцианов в зернах.

Ключевые слова: кукуруза, польза антоцианов, биосинтез антоцианов, гены окраски зерна.

ВВЕДЕНИЕ

Кукуруза (*Zea mays* L.) – одна из наиболее распространенных культур в мировом земледелии. Являясь важным продуктом питания населения, она занимает первое место среди возделываемых растений по валовым сборам зерна и второе по посевным площадям. Это ценное пищевое и техническое растение, из которого получают более 500 основных и побочных продуктов (В.С.Циков, 2003). Большое экономическое значение кукурузы и некоторые биологические особенности способствовали ее интенсивному изучению с самого возникновения генетики. С начала 20-го века кукуруза стала модельным генетическим организмом из-за простоты ее анализа, в частности, легкости скрещивания и фенотипирования, успешно сочетающихся с методами цитогенетики и мутагенеза. На модели кукурузы впервые были выполнены многие исследования и получены теоретические и практические знания, позволившие развивать прикладную генетику растений: кроссинговера, мейотических мутаций, генетики окраски, мобильных элементов, парамутаций-эпигенетического феномена, типов взаимодействия генов, путей генетической регуляции метаболизма растительного организма (Hill W., 2005). Создание и внедрение в производство гибридной кукурузы в первой половине 20 века явилось триумфальным результатом ее исследований (Duvick D, 2001).

В листьях, стволе и зернах кукурузы накапливаются обладающие высокими антиоксидантными свойствами, полезные для здоровья человека пигменты – антоцианы.

Многочисленными эпидемиологическими исследованиями установлено, что потребление продуктов, богатых антоцианами приводит к достоверному снижению диабета, ожирения, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний (Tsuda T., 2012; Petroni K. et al., 2014). В связи с этим в последнее десятилетие все большее внимание ученых обращено на формы кукурузы с темноокрашенными (за счет накопления антоцианов) зернами (Rodriguez V.M. et al., 2013; Lago C. et al., 2011, 2013, 2014; Petroni K. et al., 2014). Антоцианы – это водорастворимые вещества, накапливающиеся в вакуолях растительной клетки и придающие им красный, фиолетовый, синий и черный цвета. В растениях они играют важную роль в вербовке опылителей, мужской фертильности, в УФ-защите и, в целом, – защите от окислительных стрессов (Winkel-Shirley B., 2002). Они синтезируются в сложном метаболическом пути, контролируемом у кукурузы около 20 биосинтетическими генами (Chandler V.L. et al., 1989).

Генотипы кукурузы, продуцирующие зерна с антоцианами от красного до темно-синего цветов широко выращиваются традиционными фермерами в Центральной и Южной Америке (Pedreschi R. et al., 2005; Cuevas M.E. et al., 2011; Kuhnenn S. et al., 2011). С времен древних цивилизаций в Перу и Боливии фиолетовозерная кукуруза используется в качестве пищи для приготовления фиолетовых лепешек и традиционного напитка "Chicha Morada" (Schwarz M. et al, 2003), а также как источник природных красителей, используемых для окрашивания тканей (Jones K., 2005; Escribano-Bailon M. T, 2004).

В настоящее время выращиваемая по всему миру кукуруза имеет желтые зерна, но большинство ее сортов, инбредных линий и гибридов способны накапливать антоцианы в различных тканях, клетки которых несут почти все гены пути их биосинтеза. Поэтому задача селекции на увеличение в зернах кукурузы содержания этих пигментов является возможной и, в то же время, очень важной. Использование, наряду с питательной ценностью, лечебных свойств темноокрашенных зерен кукурузы является одним из путей профилактики и предотвращения распространения хронических заболеваний. Биотехнологические подходы в комплексе с классической селекцией призваны помочь селекционерам и генетикам в создании форм с повышенным содержанием полезных антоцианов в зернах кукурузы.

В Азербайджане кукурузе отводится важное место в производстве зерна и кормов. Она возделывается на обширных площадях в различных почвенно-климатических условиях. Так, в 2015 г. посевная площадь под кукурузу в республике составляла более 40 тыс. га. (Р.Б. Аббасов, 2015). Однако, интерес к формам кукурузы с темноокрашенными зернами не велик, что на наш взгляд, является упущением, так как не используется ценный лечебно-профилактический потенциал этого злака. Создание и сохранение культурно-адаптированных сортов кукурузы с высоким содержанием антоцианов в зернах в результате может способствовать улучшению питания и здоровья людей.

РОЛЬ АНТОЦИАНОВ В УЛУЧШЕНИИ ЗДОРОВЬЯ

Названные так впервые немецким ботаником Людвигом Марквартом в 1835 году, антоцианы (от греческих слов "антос"—цветок и "кианос"—синий) или антоцианины—это растительные пигменты, образующиеся в различных органах растений и относящиеся к широко распространенному классу фенольных соединений, называемых флавоноидами (Lee D.W. et al., 2002). Они присутствуют в клеточных вакуолях и окрашены в красный, синий, фиолетовый цвета или в различные их оттенки. Цвета антоцианов зависят от степени их гидроксирования, метилирования, гликозирования, а также от особенности тканей растения и условий окружающей среды. К настоящему времени выделено и идентифицировано более 635 антоцианов (Andersen O.M. et al. 2006).

В природных условиях антоцианы редко встречаются отдельно, чаще всего содержатся в комплексе друг с другом в различных сочетаниях, а также во взаимосвязи с другими полифенолами и веществами не фенольного характера (например, витамин С). Антоцианы обладают также способностью образовывать комплексы с ионами некоторых металлов, обогащая при этом палитру природных красок. Каждое растительное семейство приобрело в процессе эволюции растительного мира способность накапливать определенные типы антоцианов и передавать это свойство по наследству.

Наиболее важным свойством многих антоцианов является способность проявлять биологически активное действие на организм человека, сходное с действием витамина Р (Л.И.Вигоров, 1976). При контакте человека с радиоактивными элементами в организме образуются их комплексы с антоцианами, которые быстро выводятся из него, тем самым предупреждается губительное действие радиоактивных элементов (И.А.Карабанов, 1981). Например, антоцианы растения будры связывают ядовитые ионы свинца и других тяжелых металлов и выводят их наружу. Цветки этого растения применяют в профилактике заболеваний, связанных со свинцовым отравлением у людей, чья профессия связана с малярным производством и работой в художественных мастерских (М.И. Нейштадт, 1963).

На то, что потребление пищи, богатой флавоноидами способствует здоровью указывал известный французский парадокс, заключающийся в том, что, несмотря на насыщенную молочными продуктами диету французов, умеренное потребление красного вина, богатого полифенолами, такими как ресвератрол, флавонолы, антоцианы и катехины, уменьшает смертность от ишемической болезни сердца (Renaud S., Et al., 1992). Впоследствии многими исследованиями было показано, что потребление фруктов и овощей в целом связано со значительным сокращением, ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета 2 типа (Humble C.G. et al., 1993; Liu S. et al., 1999; Meyer K.A. et al., 2000; McCullough M.L. et al., 2002). Исследования показали, что потребление фруктов, богатых антоцианами, таких как черника и клубника, связано с уменьшением риска развития воспаления, инфаркта миокарда и инсулинорезистентности (Cassidy A. et al., 2013; Jennings A. et al., 2014). Показано также, что при приготовлении пищи содержание

антоцианов уменьшается на 22%, при этом оставшееся их количество сохраняет высокие антиоксидантные свойства (Lago C. et al., 2014).

Исходя из того, что антоцианы оказывают благотворное влияние на здоровье человека, исследователи стали интенсивно изучать их эффекты, извлекая из различных овощей и фруктов. Было выявлено, что они способны снижать уровни холестерина и липополиптеинов низкой плотности-ЛПНП (Castilla P.A. et al., 2008), значительно снижая риск смерти от болезней сердца (Rissanen T.H. et al., 2003; Toufektsian M.C. et al., 2008; Tsuda T., 2012). Они оказались эффективными для лечения ожирения (Seymour E.M. et al., 2009; Titta L. et al., 2010; Peng C.H. et al., 2011; Tsuda T., 2012) и диабета (Prior R.L. et al., 2008; Tsuda T. 2008, 2012; DeFuria J. et al., 2009), для предотвращения нейродегенеративных заболеваний (Goyarzu P. et al., 2004; Lau F.C. et al., 2007; Shukitt-Hale B. et al., 2008; Tsuda T., 2012) и для улучшения зрительных функций (Matsumoto H. et al., 2005; Iwasaki-Kurashige K. et al., 2006).

Антиканцерогенная активность антоцианов была показана для нескольких видов рака. Антоцианы из фиолетовозерной кукурузы использовались в качестве противоопухолевых агентов в моделях колоректального рака и рака молочной железы крыс, индуцированных канцерогенами (Nagivara A. et al., 2001; Fukamachi K. et al., 2008; Lago C. et al., 2013). У модели крыс с аденокарциномой простаты при кормлении экстрактами фиолетовозерной кукурузы было выявлено снижение заболеваемости и замедление прогрессирования рака. Наиболее эффективными при этом оказались экстракты, содержащие цианидин и пеларгонидин (Long N. et al., 2013).

БИОСИНТЕТИЧЕСКИЙ ПУТЬ АНТОЦИАНОВ У КУКУРУЗЫ

Биосинтез антоцианов у кукурузы происходит из общего фенилпропаноидного пути метаболизма растительной клетки (рис. 1). Начинается биосинтез флавоноидов с конденсации молекулы 4-кумарил-коэнзимА (4-Coumaril CoA) с тремя молекулами малонил-кофермента в нарингенинхалкон при участии фермента халконсинтазы (CHS). Нарингенинхалкон затем изомеризуется до нарингенина с участием халконизомеразы (CHI) и затем преобразуется в дигидрокаемпферол, являющийся субстратом для трех различных

ферментов: 1) дигидрофлавонолредуктазы (DFR), которая открывает путь к синтезу пеларгонидина через антоцианидинсинтазу (ANS); 2) флавонон-3'-гидроксилазы (F3'H), преобразующую дигидрокаемпферол до дигидрокверцетина и 3) флавонолсинтазы (FLS), катализирующую образование каемпферола.

Дигидрокверцетин далее направляется на синтез цианидианас участием DFR и ANS или на синтез кверцетинапри участии FLS. Пеларгонидин и цианидин затем гликозилируются UDP-глюкозо-флавоноид 3-О-глюкозилтрансферазой - UFGT, которые затем переходят в вакуоль, конъюгируясь с глутатионом при участии глутатион-S-трансферазы (GST). Кроме цианидин 3-глюкозида и пеларгонидин 3-глюкозида, в кукурузе также была зарегистрирована относительно высокая доля (около 40%) малонизированных антоцианов: цианидин 3-(6-малонил) глюкозид, цианидин 3-(3,6-дималонил) глюкозид и пеларгонидин 3-(6-малонил) глюкозид. Дималонизированный цианидин 3-(3,6-дималонил) глюкозид является одним из основных малонизированных антоцианов кукурузы. Было установлено, что синтез малонизированных антоцианов в основном катализируется ацил-КоА-зависимыми антоциан алифатическими ацилтрансферазами (ААТ). Авторы считают, что малонилизация важна для усиления растворимости антоцианов в воде, чтобы защитить глюкозид от ферментативного расщепления и для стабилизации структуры антоцианов при их транспортировке в вакуоль (Nakayama T. et al., 2003; Suzuki H. et al., 2004).

По специфической для кукурузы ветке флавоноидного пути с участием фермента F3'H синтезируются флорафены – красные пигменты, образованные полимерами апиферола и лютеофофола (Sharma M. et al., 2012). Последние, в свою очередь, являются синтезированными с помощью фермента DFR производными нарингенина и эриодиктийола. Эриодиктийол также преобразуется в дигидрокверцетин с участием фермента F3'H (рис.1). В приведенной схеме путей биосинтеза антоцианов по обе стороны стрелок, символизирующих этапы метаболизма, указаны обозначения ферментов, при участии которых происходят эти превращения, а также структурные гены, кодирующие первичную структуру их полипептидных молекул.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ НАСЛЕДОВАНИЯ ОКРАСКИ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

Самые ранние сведения об интересе людей к кукурузе с цветными зернами восходят к южноамериканским индейцами, и по-видимому, связаны с их чувством красоты. Считается, что им нравилась мозаичная окраска зерна и они специально выращивали (селектировали) такие растения.

Окраска семени является признаком, одним из первых подвергнутому генетическому анализу. Грегор Мендель изучая различные вариации окраски нескольких тканей (семя, цветок, стебель) гороха проводил скрещивания между растениями с разными проявлениями признака и установил известные статистические соотношения разных типов гибридных потомков. Он также исследовал наследование цвета у кукурузы, указав в письме от 3 июля 1870 года ботанику Карлу Нэгели, что «их гибриды ведут себя точно так же, как и у *Pisum*». Согласно его описанию в более раннем письме (18 апреля 1867 г.), как указывал Родс, гибриды кукурузы, полученные Менделем, очевидно, были между формами, отличающимися по перикарпию, среди которых были с красными и бесцветными початками (Rhoades M.M., 1984). Уже тогда было выявлено, что на проявление окраски оказывают влияние внутренние и внешние факторы, а пигментация в разных тканях растения может генетически координированно детерминироваться разными факторами, и, в то же время, может определяться одной генетической системой в нескольких тканях (Сое Е.Н., 1985).

Признаки окраски привлекли внимание ранних генетиков. К 1911 году Ист и Хейс опубликовали обширную монографию «Наследование кукурузы», содержащую также данные по признаку окраски. В ней были описаны некоторые антоциановые факторы. Авторы также отмечали, что именно усилия селекционеров растений по сегрегации цветов зерен кукурузы привели к повторному открытию законов Менделя в 1900 году (East E.M. et al., 1911). Дальнейшими исследованиями, проведенными и опубликованными Истом (1879-1938) и Эмерсоном (1873-1947) была заложена основа, определяющая характер наследования пигментации в алейроновой ткани зерна и в тканях растения кукурузы. Эмерсон писал, что широкое разнообразие цветовых выражений растений детерминируется комбинацией нескольких генов, взаимодействием которых определяется время, место, качество, интенсивность и индукция пигментации

антоциана (Emerson R.A., 1921a). Им же впервые в 1914г. был проведен генетический анализ мозаичности окраски растений и зерен кукурузы и сделан вывод о нестабильном характере проявления окраски.

Позднее, в 40-50 годы Барбарой Макклиток–ученицей Эмерсона, были продолжены систематические исследования мозаицизма семян кукурузы и механизмов его изменчивого наследования. Были показаны зависимость проявления окраски зерна от группы основных генов и сложное взаимодействие между этими генами. Ряд дополнительных генов и аллелей, приведенных в обзоре Кое и Нойфера (Сое Е. et al., 1977) способствовал насыщению генетических вариаций в системе пигментации кукурузы.

ГЕНЫ БИОСИНТЕЗА АНТОЦИАНОВ В ЗЕРНЕ КУКУРУЗЫ

Зерно кукурузы является очень удобным объектом, на котором изучается генетический контроль признака окраски. Поскольку зерна имеют значительный размер и кластеризуются в початках из нескольких сотен семян, то большинство отличительных признаков можно распознать и оценить невооруженным глазом. Одной из причин этого визуального удобства является прозрачность наружного слоя ткани перикарпа (околоплодника). Хорошо заметны и обследуются непосредственно без вскрытия триплоидный эндосперм и щитовидный зародыш (семядоля и эмбрион), являющиеся новым поколением, полученным через мейоз и половой процесс. При небольшом увеличении в 10 раз под микроскопом можно различить отдельные клетки ткани алейрона (внешний слой эндосперма толщиной в одну клетку) и распознать мутации или другие дифференциальные выражения на расстоянии от 150 000 до 250 000 клеток, представляющих 15-20 митотических делений, которые происходили последовательно и в соприкосновении. Генетическая детерминация затрагивает все ткани зерна, включая алейроновую ткань, крахмальную часть эндосперма, ось эмбриона, щиток и перикарп. Антоциановые пигменты в ткани алейрона являются особенно отличительными видимыми признаками (Сое Е., 1978; McClintock B., 1978a).

Как было отмечено, большинство сортов кукурузы, включая бело- и желтозерные обладают почти всеми генами пути биосинтеза антоцианов. Гены, контролирующие синтез пигментов у растений разделяют на структурные и регуляторные: структурные гены

кодируют первичную структуру ферментов, осуществляющих отдельные этапы биосинтеза пигментов, а регуляторные гены детерминируют синтез транскрипционных факторов, регулирующих активность этих ферментов в разных частях растения (органоспецифичность), включающих и выключающих гены ферментов в ответ на изменения внутренних и внешних условий. Существуют также гены, продукты которых осуществляют транспорт пигментов через мембраны в вакуоль растительной клетки (А.В.Войлоков и др., 2014).

Большинство структурных генов биосинтеза антоцианов (CHS, CHI, F3H, F3'H, DFR, ANS, UFGT, GST) были выделены в последние годы (Dooner H.K. et al., 1991; Petroni K. et al., 2011; Sharma M. et al., 2011). Экспрессия всех генов биосинтеза антоцианов согласованно регулируется факторами транскрипции, кодируемыми двумя семействами генов: к генам MYB принадлежат *c1-coloredaleurone1*, *p11-purpleplant1* и *p1-pericarpcolor1*, семейство bHLH представляют гены *r1 – redcolor1*, *b1 – booster1* и другие (Chandler V.L. et al., 1989; Dooner H.K. et al., 1991; Pils R. et al., 2003). Для активации биосинтеза антоциана необходимо присутствие членов каждой семьи в доминантном состоянии. Так как эти гены обладают тканевой и/или онтогенетической (зависящей от стадии развития растения) спецификой экспрессии, то в соответствии с комбинацией аллелей генов этих семейств, синтез активируется в различных тканях растения. Гены MYB (*c1* в семени или *p11* в тканях растения) определяют онтогенетическую и светозависимую регуляцию накопления антоцианов (McCarty D.R. et al., 1989), в то время как в наборе bHLH, кроме *R1* и *B1*, гены *Scutellar nodel* (*Sn1*), *Leaf color1* (*Lc1*), *Hopi1* контролируют синтез тканеспецифичных антоцианов (Tonelli C. et al., 1991; Procissi A. et al., 1997; Petroni K. et al., 2000).

Антоцианы и флавофены у кукурузы регулируются отдельными наборами регуляторных генов. Синтез флавофенов контролируется геном *p1* семейства MYB путем активации подмножества генов антоцианов (т.е. CHS, DFR и FLS) в перикарпе семени и чешуйках початка (Grotewold E. et al., 1994; Ferreyra M.L. et al., 2010). Недавние исследования показали, что ген *rg1*, кодирующий первичную структуру фермента F3'H, катализирующего превращение дигидрокаэмпферола в дигидроквертецин (рис.1) активируется парой генов *r1/c1* в алейроновом слое семян кукурузы (Sharma M. et al., 2011), а также геном *p1* в перикарпе семян и в чешуях початка, где он способствует превра-

щению апиферола в лютеофорол, являющихся предшественниками флавофенов (Sharma M. et al., 2012).

В дополнение к регуляторным семействам генов MYB и bHLH, у кукурузы присутствует также ген *palealeuronecolor 1* (*pac1*), кодирующий белок WD40, необходимый для полной активации генов биосинтеза антоцианов в семенах (Selinger D.A. et al., 1999; Carey C.C. et al., 2004.). В недавно предложенной модели, bHLH -белки функционируют как гомодимеры и как стыковочные между белками MYB и WD 40. В дополнении к этому, координированная регуляция биосинтеза также осуществляется посредством двух различных R1/C1 комплексов, каждый из которых активирует отдельное подмножество генов (Kong G. et al., 2012).

ПЕРСПЕКТИВА СОЗДАНИЯ ФОРМ КУКУРУЗЫ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ АНТОЦИАНОВ В ЗЕРНЕ

Накопленные данные о регуляции пути биосинтеза флавоноидов в кукурузе могут быть использованы для получения ее линий, несущих различные уровни антоцианов в желаемой ткани или органе. Типичный темно-синий цвет зерен некоторых форм тропической кукурузы получают с помощью аллельной комбинации из регуляторных генов B/P1, способных активировать главным образом синтез цианидин-3-глюкозида в перикарпе (Nakatani N. et al., 1979; de Pascual-Teresa S. et al., 2002; Escribano-Bailón M.T. et al., 2004). Присутствие доминантных генов R1/C1 в геноме кукурузы определяет антоциановую пигментацию алейронового слоя зерна (Procissi A., 1997). В перикарпе фиолетовозерной кукурузы синтез антоцианов индуцируется благодаря наличию другой комбинации генов B1/P11 (Chandler V.L. et al., 1989). Объединением данных пар доминантных генов (R1/C1 и B1/P11) в одном генотипе возможно активировать синтез полезных антоцианов в соответствующих тканях зерна, что позволит увеличить содержание пигмента в целом (Pils R. et al., 2003). Методом повторных возвратных скрещиваний с использованием в качестве источника регуляторных генов синтетической разновидности кукурузы, несущей аллели B1 и P11, были созданы сорта лопающейся и сладкой кукурузы, богатые антоцианами (Lago C. et al., 2013, 2014)

Линии кукурузы, обогащенные полезными флавоноидами могут быть получены путем объединения регуляторных генов и мутаций в конкретных биосинтетических генах. Семена с высоким уровнем флавофенов в перикарпе

могут быть получены с помощью регуляторного гена *pr1* семейства MYB (Grotewold E., 1994). Мутация в гене *al*, кодирующем фермент DFR, в сочетании с регуляторными генами *R1/C1* может быть использована для получения обогащенных флавонолами (кверцетин и кэмпферол) зерен кукурузы, в то время как мутация в гене биосинтеза *pr1*, кодирующем фермент F3'H, в сочетании с регуляторными генами *R1/C1* ответственна за продукцию антоцианов пеларгонидина и кемпферола. При сочетании мутации *pr1* с регуляторным геном *pr1*, синтезировался только апиферол-один из двух предшественников флорафенов (Sharma M. Et al., 2012).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преимущества для здоровья человека антоцианов из темноокрашенных растительных источников в составе рациона, установленные многочисленными клиническими и эпидемиологическими исследованиями, доказывают большое значение этих пигментов в профилактике и лечении многих видов рака, диабета, ожирения, сердечно-сосудистых, нейродегенеративных и других заболеваний. Сочетание питательной и фармакологической ценности кукурузы с антоциановой окраской семян является основой для создания функциональной пищи. Накопление в зерне кукурузы полезных антоцианов контролируется согласованной экспрессией системы структурных и регуляторных генов, различные аллельные варианты которых возможно успешно вовлекать в селекционный процесс на увеличение содержания антоцианов. Создание и сохранение культурно-адаптированных сортов кукурузы с высоким содержанием антоцианов в зерне может способствовать улучшению здоровья людей.

В коллекции Национального Генбанка Азербайджана сохраняются линии и сорта кукурузы местной селекции с темноокрашенными зернами. С целью изучения и использования генетического потенциала этих форм в качестве исходного селекционного материала, нами в течение ряда лет проводится работа по получению их инбредных поколений и изучению разнообразия (Л.С.Валиева и др., 2014, 2017). Дальнейшие исследования их генетического полиморфизма, разработка праймеров для скрининга геномов на присутствие ключевых генов биосинтеза антоцианов откроют пути для создания кукурузы с высоким содержанием полезных антоцианов в зерне.

ЛИТЕРАТУРА

- Andersen, O.M., Jordheim M.** (2006). The Anthocyanins. In: Andersen, O.M. and Markham, K.R., Eds., *Flavonoids Chemistry, Biochemistry and Applications*, CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton, p.471-551.
- Carey C.C., Strahle J.T., Selinger D.A. et al.** (2004). Mutations in the *pale aleurone color1* regulatory gene of the *Zea mays* anthocyanin pathway have distinct phenotypes relative to the functionally similar TRANSPARENT TESTA GLABR A1 gene in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Cell*. 16.p.450-464
- Cassidy A., Mukamal K.J., Liu L. et al.** (2013). High anthocyanin intake is associated with a reduced risk of myocardial infarction in young and middle-aged women. *Circulation* 127.p.188–196
- Castilla P., Davalos A., Teruel J.L. Et al.** (2008). Comparative effects of dietary supplementation with red grape juice and vitamin E on production of superoxide by circulating neutrophil NADPH oxidase in hemodialysis patients. *Am. J. Clin. Nutr.* 87. p.1053-1061.
- Chandler V.L., Radicella J.P., Robbins Chen J.C. et al.** (1989). Two regulatory genes of the maize anthocyanin pathway are homologous: isolation of B utilizing R genomic sequences. *Plant Cell* 1: p.1175–1183
- Coe E.** (2009). East, Emerson, and the Birth of Maize Genetics / In: Bennetzen J. and Hake S. *Handbook of Maize*, Springer Science + Business Media. p. 3-16
- Coe E. H., Jr.** (1978). The aleurone tissue of maize as a genetic tool. D. B. Walden (ed.) *Maize breeding and genetics*. John Wiley and Sons, New York, p.447-459
- Coe E. H., Jr.** (1985). Phenotypes in com: Control of pathways by alleles, time and place, M. Freeling (ed.) *Plant Cenetics*, Alan R Liss, New-York.p.509-521.
- Coe E.H. Jr., Neuffer M.G., Hoisington D.A.** (1988). The genetics of corn. In Sprague GF. Dudley JW (eds) *Corn and Corn Improvement*. Am SocAgron. Madison, WI. p.81-258
- Cuevas M.E., Hillebrand S., Antezana A. et al.** (2011). Soluble and bound phenolic compounds in different Bolivian purple corn (*Zea mays* L.) cultivars. *J. Agric. Food Chem.* 59.p.7068-7074.
- De Furia J., Bennett G., Strissel K.J. et al.** (2009). Dietary blueberry attenuates whole-body insulin resistance in high fat-fed mice by reducing adipocyte death and its inflammatory sequelae. *J. Nutr.* 139. p.1510-1516.
- De Pascual-Teresa S., Santos-Buelga C., Rivas-Gonzalo J.C.** (2002). LC-MS analysis of

- anthocyanins from purple corn cob. *J. Sci. FoodAgr.* 82, p.1003-1006.
- Dooner H.K., Robbins T.P., Jorgensen R.A.** (1991). Genetic and developmental control of anthocyanin biosynthesis. *AnnuRevGenet*25: p.173-199
- Duvick D.** (2001). Biotechnology in the 1930s: the development of hybrid maize / *Nat. Genet. Rev.* V2, N 1.p. 69-74.
- East E.M., Hayes H.K.** (1911). Inheritance in maize. *Conn. Agric. Exp. Stn. Bull.* 167. p.1–142
- Emerson R.A.** (1921a) The genetic relations of plant colors in maize. *Cornell Univ. Agric. Exp.*
- Escribano-Bailo'n M.T., Santos-Buelga C., Rivas-Gonzalo J.C.** (2004). Anthocyanins in cereals. *J Chromatogr A* 1054: p.129–141
- Ferreya M.L., Rius S., Emiliani J.et al.** (2010). Cloning and characterization of a UV-B-inducible maize flavonol synthase. *Plant J*62: p.77–91
- Fukamachi K., Imada T., Ohshima Y. Et al.** (2008).Purple corn color suppresses Ras protein level and inhibits 7,12-dimethylbenz [a] anthracene-induced mammary carcinogenesis in the rat. *Cancer Sci.* 99:p.1841-1846
- Goyarzu P., Malin D.H., Lau F.C. et al.**(2004). Blueberry supplemented diet: effects on object recognition memory and nuclear factor-kappa B levels in aged rats. *Nutr.Neurosci.* 7. p.75-83.
- Grotewold E., Drummond B.J., Bowen B. et al.** (1994). The myb homologous P gene controls phlobaphene pigmentation in maize floral organs by directly activating a flavonoid biosynthetic gene subset. *Cell*, 76.p.543-553
- Hagiwara A., Miyashita K., Nakanishi T., Sano M. et al.** (2001). Pronounced inhibition by a natural anthocyanin, purple corn color, of 2-amino-1-methyl-6-phenylimidazo[4,5-b]pyridine (PhIP)-associated colorectal carcinogenesis in male F344 rats pretreated with 1,2-dimethylhydrazine. *Cancer Lett*171. p.17-25
- Hill W.** (2005). Genetics. A century of corn selection/W.Hill // *Science.* V.307, №5748. p.683-684
- Humble C.G., Malarcher A.M., Tyroler H.A.** (1993). Dietary fiber and coronary heart disease in middle-aged hypercholesterolemic men. *Am J Prev Med*,9: p.197-202
- Iwasaki-Kurashige K., Loyaga-Rendon R.Y., Matsumoto H. Et al.** (2006). Possible mediators involved in decreasing peripheral vascular resistance with blackcurrant concentrate (BC) in hind-limb perfusion model of the rat. *Vasc. Pharmacol.* 44. p.215-223
- Jennings A., Welch A.A., Spector T. et al.** (2014). Intakes of anthocyanins and flavones are associated with biomarkers of insulin resistance and inflammation in women. *J. Nutr.* 144: P.202–208
- Jones K.** (2005). The potential benefits of purple corn. *Herbal Gram.*V.65. p.46-49
- Kong Q., Pattanaik S., Feller A. Et al.** (2012). Regulatory switch enforced by basic helix-loop-helix and ACT-domain mediated dimerizations of the maize transcription factor R. *Proc Natl AcadSci USA* 109.p.2091–2097
- Kuhnen S., Menel., Lemos P.M., Campestrini L.H. et al.** (2011). Carotenoid and anthocyanin contents of grains of Brazilian maize landraces. *J. Sci. Food Agric.* 91. p.1548-1553.
- Lago C., Cassani E., Petroni K. Et al.** (2014).Anthocyanins in corn: a wealth of genes for human health *Planta* 240:p.901–911
- Lago C., Cassani E., Pilu R.** (2011) Study of maize genotypes rich in anthocyanins for human and animal nutrition. *Minerva Biotec.*23 (Suppl. 1):p.34-6.
- Lago C., Cassani E., Zanzi C. et al.** (2014). Development and study of a maize cultivar rich in anthocyanins: coloured polenta, a new functional food. *Plant Breeding*, 133. p.210-217
- Lago C., Landoni M., Cassani E. Et al.** (2013). Study and characterization of a novel functional food: purple popcorn. *Mol Breeding*,31.p.575–585
- Lago C., Landoni M., Cassani E. Et al.** (2014). Development and characterization of a coloured sweet corn line as a new functional food/ *Blackwell Verlag GmbH, Plant Breeding.* 133.p.210-217
- Lau F.C., Bielinski D.F., Joseph J.A.** (2007). Inhibitory effects of blueberry extract on the production of inflammatory mediators in lipopolysaccharide-activated BV2 microglia. *J. Neurosci. Res.* 85. p.1010-1017.
- Lee David W., Gould Kevin S.** (2002). Anthocyanins in leaves and other vegetative organs: An introduction /*Advances in Botanical Research*,V.37.p.1-16
- Liu S., Stampfer M.J., Hu F.B. et al.** (1999). Whole-grain consumption and risk of coronary heart disease: results from the Nurses' Health Study. *Am J Clin Nutr*,70.p.412-419
- Long N., Suzuki S., Sato S.et al.**(2013). Purple corn color inhibition of prostate carcinogenesis by targeting cell growth pathways. *Cancer Sc.*, 104:p.298–303
- Matsumoto H., Kamm K.E., Stull J.T.,Azuma H.** (2005). Delphinidin-3-rutinoside relaxes the bovine ciliary smooth muscle through activation of ETB receptor and NO/cGMP pathway. *Exp. Eye Res.* 80. p.313-322.
- McCarty D.R., Carson C.B., Stinard P.S. Et al.** (1989). Molecular analysis of viviparous-1: an

- abscisic acid-insensitive mutant of maize. *Plant Cell* 1.p.523-532
- McClintock B.**(1978a) Development of the maize endosperm as revealed by clones. *Symp. Soc. Dev.Biol.* 36.p.217-237.
- McCullough M.L., Feskanich D., Stampfer M.J. Et al.** (2002). Diet quality and major chronic disease risk in men and women: moving toward improved dietary guidance. *Am J Clin Nutr*,76. p.1261-1271
- Meyer K.A., Kushi L.H., Jacobs D.R. Jr. et al.**(2000). Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *Am J Clin Nutr*,71.p.921-930
- Nakatani N., Fukuda H., Fuwa H.** (1979). Major anthocyanins of Bolivian purple corn (*Zea mays* L.). *Agri. Biol. Chem.*43. p.389-391.
- Nakayama T., Suzuki H., Nishino T.** (2003). Anthocyanin acyltransferases: specificities, mechanism, phylogenetics, and applications. *J Mol Catal B Enzym*,23. p.117-132
- Pedreschi R., Cisneros-Zevallos L.** (2005). Phenolic profiles of Andean purple corn (*Zea mays* L.). *Food Chem.* 100.p.956-963.
- Peng C.H., Liu L. K., Chuang C.M. et al.**(2011). Mulberry water extracts possess an anti-obesity effect and ability to inhibit hepatic lipogenesis and promote lipolysis. *J. Agr. Food Chem.*59. p.2663-2671.
- Petroni K., Cominelli E., Consonni G. et al.** (2000). The developmental expression of the maize regulatory gene *Hopi* determines germination-dependent anthocyanin accumulation. *Genetics*155. p.323-336
- Petroni K., Pilu R., Tonelli C.** (2014). Anthocyanins in corn: a wealth of genes for human health. *Planta*,240 (5). p.901-911
- Petroni K., Tonelli C.** (2011). Recent advances on the regulation of anthocyanin synthesis in reproductive organs. *Plant Sci.* 181. p.219-229
- Pilu R, Piazza P., Petroni K. Et al.** (2003). *pl-bol3*, a complex allele of the anthocyanin regulatory *p1* locus that arose in a naturally occurring maize population. *Plant J.*36. p.510–521
- Prior R.L., Wu X., Gu L. Et al.** (2008). Whole berries versus berry anthocyanins: interactions with dietary fat levels in the C57BL/6J mouse model of obesity. *J. Agr. Food Chem.*56. p.647-653.
- Procissi A., Dolfini S., Ronchi A., Tonelli C.** (1997). Light-dependent spatial and temporal expression of pigment regulatory genes in developing maize seeds. *Plant Cell.* 9. p.1547-1557
- Renaud S., de Lorgeril M.** (1992). Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease. *Lancet* 339 (8808). p.1523-6.
- Rhoades M.M.** (1984). The early years of maize genetics. *Annu.Rev.Genetics* 18. p.1-29.
- Rissanen T.H., Voutilainen S., Virtanen J.K. Et al.** (2003). Low intake of fruits, berries and vegetables is associated with excess mortality in men: the Kuopio Ischemic Heart Disease Risk Factor (KIHD) Study. *J. Nutr.* 133.p.199-204.
- Rodriguez V.M., Soengas P., Landa A. Et al.** (2013). Effects of selection for color intensity on antioxidant capacity in maize (*Zea mays* L.). *Euphytica*193. p.339-345.
- Schwarz M., Hillebrand S., Habben S. et al.**(2003). Application of high-speed countercurrent chromatography to the large-scale isolation of anthocyanins. *Biochem Eng J.*14. p.179-189
- Selinger D.A., Chandler V.L.** (1999). A mutation in the *pale aleurone color1* gene identifies a novel regulator of the maize anthocyanin pathway. *Plant Cell.*11.p.5-14
- Seymour E.M., Lewis S.K., Urcuyo-Llanes D.E. et al.** (2009). Regular tart cherry intake alters abdominal adiposity, adipose gene transcription, and inflammation in obesity-prone rats fed a high fat diet. *J. Med. Food.* 12.p.935-942.
- Sharma M., Chai C., Morohashi K. et al.** (2012). Expression of flavonoid 30-hydroxylase is controlled by *P1*, the regulator of 3-deoxyflavonoid biosynthesis in maize. *BMC Plant Biol.* 12. p.196
- Sharma M., Cortes-Cruz M., Ahern K.R. et al.** (2011). Identification of the *Pr1* gene product completes the anthocyanin biosynthesis pathway of maize. *Genetics*188. p.69-79
- Shukitt-Hale B., Lau F.C., Carey A.N. et al.** (2008). Blueberry polyphenols attenuate kainic acid-induced decrements in cognition and alter inflammatory gene expression in rat hippocampus. *Nutr. Neurosci.* 11, 172-182. *Stn. Memoir*39.p.1–156.
- Suzuki H., Nakayama T., Yamaguchi M.A., Nishino T.** (2004). cDNA cloning and characterization of two *Dendranthemamorifolium* anthocyanin malonyltransferases with different functional activities. *Plant Sci*, 166. p.89–96
- Titta L., Trinei M., Stendardo M. et al.** (2010). Blood orange juice inhibits fat accumulation in mice. *Int. J. Obes.* 34. p.578-588.
- Tonelli C., Consonni G., Dolfini S.F., Dellaporta S.L. et al.** (1991). Genetic and molecular analysis of *Sn*, a light-inducible, tissue specific regulatory gene in maize. *Mol Gen Genet* 225. p.401–410
- Toufeksian M.C., de Lorgeril M., Nagy N. et al.** (2008). Chronic dietary intake of plant-derived anthocyanins protects the rat heart against ischemia-reperfusion injury. *J Nutr*138. p.747-752

- Tsuda T.** (2008). Regulation of adipocyte function by anthocyanins; possibility of preventing the metabolic syndrome. *J Agric Food Chem.* 56. p.642–646.
- Tsuda T.** (2012). Dietary anthocyanin-rich plants: Biochemical basis and recent progress in health benefits studies *Mol Nutr Food Res* 56. p.159-170.
- Winkel-Shirley B.** (2002). Biosynthesis of flavonoids and effects of stress. Current opinion in plant biology; 5. p.218-223.
- Аббасов Р.Б.** (2015). Влияние основных приемов возделывания на урожайность зерна кукурузы в условиях Закатальского района Азербайджанской Республики/Успехи современной науки, №5, с.15-18
- Валиева Л.С., Рагимова Г.К.** (2014). Оценка генетического полиморфизма образцов кукурузы посредством ISSR-маркеров / BDU-nun Biologiya fakultəsinin 80 illik yubileyinə həsr olunmuş “Eksperimental biologiyanın inkişaf perspektivləri” mövzusunda Respublika elmi konfransın materialları, Bakı, 19-20 dekabr 2014, s.181
- Валиева Л.С., Рагимова Г.К., Набиева Н.А.** (2017). Молекулярно-генетическое исследование кукурузы с различной окраской зерна/The Materials of the 7th International Scientific Conference on «Innovation Problems of Modern Biology», April 27-28, Baku, p.116
- Вигоров Л.И.** (1976). Сад лечебных культур. Свердловск, Средне Уральское книжное издательство
- Войлоков А.В., Лыхолой А.Н., Смирнов В.Г.** (2014). Генетический контроль антоциановой окраски у ржи / Вавиловский журнал генетики и селекции, Т.18, №4/1, с.776-783
- Карабанов И.А.** (1981). Флавоноиды в мире растений - Минск: Ураджай, - с.80
- Нейштадт М.И.** (1963). Определитель растений средней полосы европейской части СССР, - М., Учпедгиз,
- Циков В.С.** (2003). Кукуруза: технология, гибриды, семена/Днепропетровск: Заря, 196 с.

QARGIDALI DƏNİNİN ANTOSİANİNLƏRİ: SAĞLAMLIQ ÜÇÜN FAYDALARI, BIOSİNTEZİ, GENLƏRİ

L.S.Vəliyeva

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Genetik Ehtiyatlar İnstitutu
E-mail: l.valiyeva@yandex.ru

Məqalədə tünd rəngli qarğıdalı dənələrinin tərkibindəki antosianinlərin insan sağlamlığına müsbət təsiri, xüsusilə, ürək-damar, diabet, piylənmə, neyro-degenerativ və s. kimi ağır xəstəliklərin profilaktikası və müalicəsi haqqında ədəbiyyat məlumatları verilmişdir. Dənələrin rənginin irsiliyinin öyrənilməsi ilə bağlı qısa tarix və qarğıdalıda antosianinlərin biosintetik yolunun struktur və tənzimləyici genləri haqqında əsas məlumatlar şərh edilmişdir. Dənələri yüksək miqdarda antosianinlərlə zəngin qarğıdalı formaları yaratmaq məqsədilə Azərbaycan Milli Genbankının kolleksiyasında olan nümunələrin tədqiqinin perspektivliyi göstərilmişdir.

Açar sözlər: qarğıdalı, antosianinlərin faydası, antosianinlərin biosintezi, dənin rəng genləri.

ANTHOCYANINS OF CORN: BENEFITS FOR HEALTH, BIOSYNTHESIS, GENES

L.S.Valiyeva

Genetic Resources Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences
E-mail: l.valiyeva@yandex.ru

It was presented the literature data of the positive effect of anthocyanins in the composition of dark-colored corn kernels on human health, mainly in the prevention and treatment of severe diseases, such as oncological, cardiovascular, neurodegenerative diseases, diabetes, obesity and others. A brief review of the history of studying grain color inheritance and basic information on the structural and regulatory genes of the biosynthetic pathway of anthocyanins in maize are given. The prospects of studies of samples from the genetic collection of the National Genbank of Azerbaijan for the creation of corn with a high content of anthocyanins in grains are shown.

Keywords: corn, benefits of anthocyanins, anthocyanin biosynthesis, grain color genes.

İNTRODUKSİYA OLUNMUŞ AT PAXLASI (*Vicia faba* L.) KOLLEKSİYASI NÜMUNƏLƏRİNİN SİTOLOJİ TƏDQIQI

G.M.RASİZADƏ, A.İ.ƏSƏDOVA, R.A.QAFAROVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq prospekti 155, AZ1106, Bakı, Azərbaycan
E-mail: almas.i.asadova@gmail.com

At paxlasının 10 sortnünunəsində aparılan sitoloji tədqiqat nəticəsində mitoz prosesində sabit xromosom sayının $2n=12$ və $2n=12$; 24 olması müşahidə olunmuşdur. Həmçinin də meyoza prosesində $n=6$ və $n=6$; 12 bivalentə rast gəlinmişdir. Sabit xromosom sayı $2n=12$ olan nümunələr yerli formalar, $2n=12$; 24 olanlar isə introduksiya olunmuş formalardır. Tədqiq olunan at paxlası nümunələrinin əksəriyyətində yüksək fertillik (95-97%) olduğuna görə onlardan seleksiya işlərində istifadə etmək olar.

Acar sözlər: at paxlası, dən, mitoz, meyoza.

GİRİŞ

At paxlası (*Vicia faba* L.) paxlalılar fəsiləsinin *Vicia* L. cinsinə aiddir. Növün yabanı və mədəni formaları yer kürəsinin hər yerində yayılmışdır. Bunlardan həm ərzaq, həm də heyvan yeməyi kimi geniş istifadə olunur. Növün iri toxumlu *F.major* növ müxtəlifliyinə aid olan formaları hələ qədimdən (Misir) yoxsul insanların qidasının əsasını təşkil edirmiş. Hazırda aclıqdan əziyyət çəkən xalqların aclıq probleminin həllində əhəmiyyəti olan əsas ərzaq məhsullarındandır. Digər paxlalılar kimi at paxlası da zülal, əvəzolunmaz aminturşuları, nişasta və digər maddələrlə zəngindir.

At paxlasına ölkəmizdə yabanı halda rast gəlinməsədə, mədəni halda, əsasən də cənub bölgəsində geniş yayılmışdır. Respublika ərazisində yayılmış at paxlası Aralıq dənizi qrupuna aid olmaqla hündür boylu, çiçək və yarpaqları iri, toxumları iri və açıq rəngli, paxlaları yetişəndə açılmayıdır. Əsasən orta yetişəndir. Yetişmə fazasında gövdələri yerə yatır ki, bu da onlarda mənfi hal kimi qiymətləndirilir (Sverşnikov İ.H., 1927). Bunlar, keçmiş SSRİ ərazisində "Lənkəran paxlası" adı ilə tanınırdı.

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda respublika ərazisində yayılmış və introduksiya olunmuş at paxlasının tərəvəz formalarının toplanılması, öyrənilməsi, saxlanması istiqamətində geniş elmi tədqiqat işləri aparılır ki, onların sitoloji cəhətdən tədqiq olunması da bu işin bir hissəsidir. Qeyd edək ki, yerli formaların öyrənilməsi nə qədər mühümdirsə, introduksiya olunmuş nümunələrin öyrənilməsi də bir o qədər zəruridir. Aparılan tədqiqatlarda at paxlası kolleksiyasına daxil olan nümunələrin biomorfoloji əlamətləri, təsərrüfat əhəmiyyətli xüsusiyyətləri, biokimyəvi göstəriciləri, stres amillərə və xəstəliklərə davamlılıqları öyrənilmişdir (Əsədova A.İ., Qafarova R.A., 2009; Флора Азербайджана

1954; Свершников И.Н. 1927). Toplanmış nümunələr əsasən yerli və introduksiya olunmuş sortnünunələrdən ibarətdir (Горин А.П. и др. (1968; Свершников И.Н., 1927; Прянишников Д.Н., Якушкин И.В., 1938).

Paxlalıların sitogenetikası bir çox tədqiqatçılar (Rəfiyev E.B., 2009; Соболев Н.А., Адамчук Т.К., 1968; Паушева З.П., 1980) tərəfindən öyrənilsədə, aparılan işlər çox azdır. Götürülmüş nümunələrin sitoloji analizi institutun "Sitogenetika" laboratoriyasında aparılmışdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı olaraq kolleksiyayı zənginləşdirmək məqsədi ilə ICARDA-dan (Quraq Ərazilərdə K/T tədqiqatları Beynəlxalq Mərkəzi) alınmış nümunələrdən istifadə olunmuşdur. Bu nümunələr *V.faba* növünün *major* növ müxtəlifliyinə (tərəvəz paxlası) aid sortnünunələrdir. At paxlasının götürülmüş nümunələrinin təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətlərinin öyrənilməsi, onların genetik cəhətdən tədqiqi seleksiya prosesində çox mühümdür. Başlanğıc seleksiya materialının əlamətlərinin dəqiq səciyyələndirilməsi, genetik cəhətdən onların idarə olunmaları haqqında çox biliklərin əldə olunması tədqiqatçılar üçün əhəmiyyətlidir.

Tədqiqatda paxlalılar üçün təyin olunmuş ümumi sitoloji metodikadan istifadə edilmişdir (Павловская Н.Е., 2004). At paxlası bitkilərinin kökcüklərində xromosom saylarını və dəyişikliklərini öyrənmək üçün toxumlar petri kasasında termostatda 25°C-də cücərdilmişdir. At paxlası sortlarının kökcükləri 1-1,2 sm ölçüdə götürülüb, Karnua (3: 1 məhlulunda)-defiksə edilmişdir. Üç hissə 96%-li spirt və bir hissə buzlu sirkə turşusu götürülmüşdür. Fiksatorada 24 saat qaldıqdan sonra material (kökcüklər) 1 NHCl-da 40 dəqiqə soyuq hidroliz edilmişdir. Kökcüklər

hematoksilində 1 saat rənglənmişdir. Meyoz prosesini öyrənmək üçün at paxlası nümunələrindən qönçələr (1-6mm) ölçüdə götürülüb kökçüklərdə olduğu kimi Karnuada (3:1) fiksə edilmişdir. Qönçələr hematoksilində 30 dəqiqə rənglənmişdir. Tədqiqatın aparılmasında Amplivol mikroskopunda obyektivlər 20x40, okulyarlar 10,15 götürülmüşdür.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiq edilən at paxlası formaları yerli forma olan VİFA-2-93 ilə müqayisəli öyrənilərək onunla

introduksiya olunmuş nümunələr arasındakı fərqliliklər aşkar olunmuşdur. Bu fərqlilik həm kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərində, həm də sitoloji analizlərdə müşahidə olunmuşdur. Belə ki, VİFA-2-93 formasının sitoloji analizində xromosom sayının $2n=12$ olduğu müşahidə edilmişdir. Bəzi nümunələrdə, yəni introduksiya olunmuş formalarda xromosom sayının isə $2n = 12; 24$ olduğu müəyyən edilmişdir. Bu formalarda mitoz prosesi də tədqiq olunmuşdur. Alınmış nəticələr cədvəldə verilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1. At paxlası (*Vicia faba* L.) nümunələrinin mitozda xromosom sayının öyrənilməsi

s/s	Kolleksiya №-si	Nümunələrin adı	Baxılan hüceyrələrin ümumi miqdarı	Baxılan metafazaların miqdarı	Xromosomların sayı (2n)
At paxlası - <i>Vicia faba</i> L.					
1	1	FLİP12-132FB	68	67	12
2	4	FLİP12-137FB	81	80	12
3	5	FLİP12-155FB	77	76	12
4	6	FLİP12-140FB	63	62	12
5	7	FLİP12-141FB	85	84	12
6	8	FLİP12-142FB	73	60;13	12;24
7	9	FLİP12-143FB	65	60;5	12;24
8	10	FLİP12-144FB	77	60;17	12;24
9	11	FLİP12-145FB	69	68	12
10	35	Elizar	83	81	12

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi at paxlası nümunələrinin əksəriyyətində mitoz prosesi normal (100%) gedir. Dəyişkən xromosomları olan FLİP12-142FB (60;13), FLİP12-143FB (60;5) və FLİP12-145FB (60;17) nümunələrində $2n=12;24$ xromosom sayına rast gəlinmişdir. Həmçinin götürülmüş nümunələrdə meyoz prosesləri də öyrənilmişdir. Bu nümunələrdən 7-sində (FLİP12-132FB, FLİP12-137FB, FLİP12-155FB, FLİP12-140FB, FLİP12-141FB, FLİP12-145FB, Elizar) diakenizdə $n=6$ normal bivalentlər (39-47%) müşahidə edilmişdir. At paxlası nümunələrinin xromosomlarında anafaza I və II prosesində 77-79 % xromosomlar qütblərə bərabər (6+6) çəkilmişdir. Belə ki, normal tetradalara (81-85%) rast gəlinmişdir. Tədqiqat işlərinin nəticələrindən də görünür ki, bu nümunələrdə meyoz prosesində bərabər paylanma bölünmələri getmişdir. Bununla da alınan nəticələr sabitləşmənin olduğunu göstərir. Bəzi nümunələrdə meyoz prosesində pozulmalara rast gəlinmişdir ki, diakenizdə 10%-dən 15%-ə kimi $n=6;12$ bivalent müşahidə edilmişdir. Belə ki, meyoz prosesində tetradalarla yanaşı müxtəlif poliadalar (triada, pentada, heksada və s.) müşahidə edilmişdir. Ancaq anafaza I və II prosesində pozulmalara, geri qalmış xromosomlara 13-17% rast gəlinmişdir. Sitoloji analizə görə bu nümunələrin həqiqətən də hibrid mənşəli olduğu müəyyən olunmuşdur.

Öyrənilən formaların əksəriyyətində yüksək fertillik (95-97%) müşahidə edilmişdir. Sitogenetik analizlərin əhəmiyyəti, bu nümunələrin təmiz və hibrid xətt olmalarını müəyyən etməklə onlardan gələcək seleksiya işlərində istifadə olunmasını asanlaşdırmasıdır.

ƏDƏBİYYAT

- Əsədova A.İ., Qafarova R.A.** (2009). Azərbaycanın paxlalı bitki biomüxtəlifliyinin toplanması, öyrənilməsi və seçilməsi. AMEA GEİ əsərləri. I cild, s.199-206
- Rəfiyev E.B.** (2009). At paxlası kolleksiya nümunələrinin toxumlarında biokimyəvi göstəricilərin tədqiqi. AMEA GEİ əsərləri. I cild, s.253
- Горин А.П. и др.** (1968). Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. Москва. "КОЛОС". 439. С.
- Павловская Н.Е.** (2004). Белковый комплекс семян зернобобовых культур и перспективы повышения его качества научное обеспечение производства зернобобовых крупяных культур. Журнал-сборник. Орел. с.56-66
- Паушева З.П.** (1980). Практикум по цитологии растений. Москва, "КОЛОС". 304. С.
- Прянишников Д.Н., Якушкин И.В.** (1938). Растения полевой культуры. М., с. 265-270

Свершников И.Н. (1927). Кариологический очерк рода *Vicia* L. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Том 17. №3 с. 37-62

Соболев Н.А., Адамчук Т.К. (1968). Ускоренный метод кариологических исследований некоторых культур. научн. труды, Том 2.

Флора Азербайджана (1954). Том V.с. 494-495

ЦИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ОБРАЗЦОВ КОНСКИХ БОБОВ (*Vicia faba* L.)

Г.М.Расизаде, А.И.Асадова, Р.А.Гафарова

Институт Генетических Ресурсов НАН Азербайджана.

Результаты изучения митоза у сортов конских бобов указывают на стабильное число хромосом с $2n=12$, у четырех образцов наблюдали $2n=12; 24$. При изучении мейоза у 8 образцов $n=6$, у четырех сортов наблюдали $n=6$ и 12 бивалентов. Изученные образцы характеризуются высокой фертильностью (95-97%) и поэтому они могут быть использованы в селекционных программах.

Ключевые слова: конские бобы, зерно, митоз, мейоз.

SYTOGENETIC STUDY OF SOME INTRODUCED *VICIAFABA* L.

G.M.Rasizade, A.I.Asadova, R.A.Qafarova

Genetic Resources Institute of ANAS

Results obtained from the analysis of mitosis among *Vicia faba* L. showed that number of chromosomes was stable, $2n=12$ however in 4 samples the number of chromosomes was $2n=12,24$. Additionally, it was studied that during meiosis number of chromosomes in 8 samples were $6(n=6)$; in 4 samples were 6 and 12 ($n=6; 12$).

Keywords : *Vicia faba*, grain, mitosis, meiosis.

ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ LOBYA (*Phaseolus vulgaris* L.) NÜMUNƏLƏRİNİN VEGETASIYA MÜDDƏTİNƏ GÖRƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

A.İ.ƏSƏDOVA, R.A.QAFAROVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq pr.155, AZ1106, E-mail:almas.i.asadova@gmail.com

Məqalədə respublikanın müxtəlif bölgələrindən toplanmış və introduksiya olunmuş lobyaya aid 110 sortnünün tam vegetasiya dövrü ayrı-ayrı fazalararası müddətə görə qiymətləndirilmişdir. Nəticədə Azərbaycan şəraiti üçün vegetasiya müddəti 70-90 gün olan 66 nümunə seçilmişdir. Öyrənilən nümunələrdən 31 nümunə tez yetişkənlik, 69 nümunə isə ortatezetişkənlik əlamətlərinə görə qiymətləndirilmişdir. Bizim tədqiqatımızda illərə görə tez yetişkənlik istiqamətində öyrənilən nümunələrdən donor olaraq: Yerli piyada, AzeHPA-20, k-15274, AzePHA-t/3, AFGO-27, AzePHA-t/37, AzePHA-14, AFGO-22 nümunələri seçilmişdir.

Açar sözlər: lobyaya, vegetasiya müddəti, tez yetişkənlik.

GİRİŞ

Ərzaq paxlalarının genetik müxtəlifliyi, müasir dövr üçün ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasında və kənd təsərrüfatının davamlı inkişafında mühüm rol oynayır. Bunlara aid genotiplərin kompleks morfofizoloji əlamətlərə, məhsuldarlığa, dəninin keyfiyyətinə və onların aqroekoloji şəraitə uyğunlaşmalarına görə seçilməsi və yeni sortların yaradılması günün aktual problemi olaraq qalmaqdadır. Yüksək keyfiyyətli, xəstəliklərə davamlı sortlar yaratmaqla ərzağın keyfiyyətini yüksəltmək və məhsulu itkisiz yığmağa nail olmaq mümkündür. Eyni zamanda da qiymətli sortlardan müxtəlif torpaq-iqlim şəraitinə malik bölgələrdə uğur əldə etmək olmur. Bu cür sortların becərmə areallarının genişləndirilməsində ortaya çıxan cətinlik onu göstərir ki, hər bir bölgənin özünə məxsus, onun torpaq-iqlim şəraitinə adaptasiya oluna biləcək yüksək məhsuldar sortlar yaradılmalıdır.

Ərzaq paxlalarının, o cümlədən də lobyanın seleksiyasının əsas prioritet istiqamətlərindən biri tez yetişən sort və formalarının yaradılmasıdır. Bu zaman müəyyən sort və formaların vegetasiya müddətinin fazalararası dəyişkənlik ampilutudasına münasibətinin bilinməsi maraqlıdır. Bunun üçün vegetasiya müddətini yalnız bütünlükdə deyil, həm də böyüməyə inkişafın ayrı-ayrı fazalarına görə öyrənilməsi mühüm əhəmiyyətə malikdir. Məlumdur ki, iki eyni genotip vegetasiya müddətinin fazalararası müddətinin uzanmasına görə əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Bu fərqlilik seleksiyaçı üçün olduqca mühümdür. Tədqiqatda fenoloji müşahidələr prosesində müxtəlif sort və nümunələrin vegetasiya müddəti və onun ayrı-ayrı fazalararası müddətlərinin uzanması, yəni bitkinin toxumdan toxuma qədər olan bütün inkişafı öyrənilməlidir. Bu sistemlik müşahidələr əsasında tez yetişkənlik mənbəyi kimi ilkin material olaraq

erkənyetişən, ortatezetişən, ortayetişən, orta gec yetişən və gec yetişən qrupları müəyyən etmək mümkündür. Vegetasiya müddətinin uzanması bitkinin irsiyyəti və onun becərmə şəraiti ilə müəyyən olunur (С.Боревич, 1984; В.П.Бугрий, 1979; Н.И.Вавилов, 1966; Н.М.Вербицкий, 1994).

N.İ.Vavilova (1965) görə “vegetasiya müddəti seleksiyanın kapital bölməsidir, yaxud da əlamətlərin çoxu ilə sıx əlaqəlidir” (Вавилов Н.И., 1965). Vegetasiya müddətinin uzanması –mürəkkəb kəmiyyət əlaməti (Куперман Ф.И., 1973) olub sortdan, onun yetişdirildiyi iqlim şəraitindən, Yerin en dairəsindən və dəniz səviyyəsindən yerləşmə hündürlüyündən və s-dən asılıdır (Кобызева Л.Н., Тертышный А.В., Гончарова Е.А., 2013). Digər tərəfdən seleksiyaçı üçün yalnız vegetasiya müddəti deyil, həm də onun ayrı-ayrı fazalararası müddətidə mühüm əhəmiyyət kəsb edir (Литун П.П., Зозуля А.Л., Драговцев В.А., 1986; Литун П.П., Зозуля А.Л. 1987; Кобызева Л.Н., Тертышный А.В., Гончарова Е.А., 2013). Bütün bunlarla yanaşı tez yetişən məhsuldar formalar müxtəlif yolla alınır. Bəzi müəlliflər təsdiq edir ki, daha az dəyişən əlamətlərin göstəricilərinin yüksəldilməsi hesabına məhsuldarlıqla tez yetişkənliyin arasındakı mənfi əlaqələri aradan qaldırmaq olar. Bura 1000 dənin kütləsi (Горина Е.Д., Анохина Г.А., 1980; Симаков Г.А., Балько Л.А. 1981; Образцов А.С., 1983) və paxlada dənin sayı (Федетов В.С., 1990; Вербицкий Н.М., 1981; Вербицкий Н.М., 1994) aiddir. Digərləri hesab edir ki, tez yetişən məhsuldar sortlar yalnız bütün məhsuldarlıq elementlərinin: məhsuldar buğumların sayı, çiçək saplığında paxlanın sayı, paxlada toxumun sayı və 1000 dənin kütləsinin yüksəlməsinin tənzimlənməsi sayəsində yaradılmalıdır (Халгильдин В.В., 1971; Бугрий В.П., 1979; Ветрова Е.Г., 1986).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi Tədqiqat Təcrübə sahəsində yerinə yetirilmişdir. Tədqiqat materialı olaraq respublikanın müxtəlif bölgələrindən toplanmış, həmçinin xarici ölkə genbanklarından alınmış 110 sortnümünə götürülmüşdür. Tədqiqat müddətində bitkilər üzərində fenoloji müşahidələr aparılaraq vegetasiya müddətinə və ayrı-ayrı fazalara görə qiymətləndirilmişdir.

Fenoloji müşahidələr N.İ.Vavilov adına Bitkilik İnstitutunun qəbul etdiyi metodikaya (1975), həmçinin də Beynəlxalq Biomüxtəliflik İnstitutunda lobya üçün qəbul edilmiş metodikaya (2011) əsasən aparılmışdır (Корсаков Н.И. и др., 1975; Методика Государственного..., 1985; Methodology for the definition ..., 2011).

Fenoloji müşahidə zamanı çıxış, çiçəklənmə və tam yetişmə qeyd edilmişdir. Hər bir fazanın başlanılması bitkilərin 10-15%-ni, bütünlüklə faza isə bitkilərin 75% -ni əhatə etdikdə qeyd edilmişdir. Fenoloji müşahidələr əsasında hər bir sortnümünə və xətlərin çücərtidən tam yetişməyə qədər olan vegetasiya müddətinin uzanması müəyyən edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Dənli paxlalıların, o cümlədən lobyanın vegetasiya müddətinin əsasən: 1) səpindən çücərməyə, 2) çücərmədən çiçəklənməyə, 3) çiçəkləmədən toxumun yetişməsinə qədər olan 3 mərhələsi fərqləndirilir. Səpindən çücərməyə qədər olan müddət torpağın temperaturundan, rütubətliyindən və toxumun əkilmə dərinliyindən, həmçinin də havanın temperaturundan asılı olaraq dəyişdiyindən bu mərhələ nümunələrin vegetasiya müddətinin uzanmasında elə bir əhəmiyyət kəsb etmir.

Səpin-çücərməmərhələsi. Bizim tədqiqatımızda lobya nümunələrinin səpindən çücərməyə qədər olan müddət meteoroloji şəraitdən, toxumun ölçüsündən və əkilmə dərinliyindən asılı olaraq kifayət qədər dəyişkən olmuşdur. Belə ki, meteoroloji şəraitdən asılı olaraq tədqiqatın aparıldığı illərdə (2005-2016) öyrənilən nümunələrdə səpin-çücərmə fazası 13 gündən 23 günə qədər dəyişmişdir. Tədqiqat müddətində lobya nümunələrində səpin-çücərmə mərhələsində $X_{orta}=15,81$ sutka olmuşdur. Toxumların ölçüsündən asılı olaraq bu fazanın dəyişkənliyində toxumlu AzePHA-T/27-də (1000 dəninin kütləsi 171 qr) 14 gün, orta toxumlu Saksada (267 qr) 16 gün, iri toxumlu azePHA-7.3-də (560 qr) 20 gün, AzePHA-t/33-də (91,7 qr) 23 gün təşkil etmişdir. Həmçinin səpin-çücərmə müddəti toxumun əkilmə dərinliyindən (7-10 sm) asılı

olaraq da dəyişmişdir. Bu dəyişkənlik müvafiq olaraq 16-22 gün təşkil etmişdir. Bu da bizim tədqiqatın nəticələri ilə D.İ.Fursovun nəticələrinin üst-üstə düşməsinə göstərir. Belə ki, D.İ.Fursovun (1968) təcrübələrində səpin-çücərmə fazasının uzanması toxumun əkilmə dərinliyindən asılı olaraq: toxum 4 sm dərinlikdə əkilərsə 10 gün, 8 sm-də dərinlikdə 12 gün, 12 sm-də 14 gün, 16 sm-də 15 gün arasında dəyişmişdir (Фурсов Д.И., 1968).

Çücərmə-çiçəkləmə. Səpindən tam yetişməyə qədər olan müddətə nisbətən, çücərmədən çiçəklənməyə qədər olan müddət daha sabit və xarakterik olmaqla hava şəraitindən və yüksək dərəcədə genotipdən asılı olmuşdur (H.P.Иванов, 1952-1954). Belə ki, tədqiqat müddətində lobya nümunələrində çücərmə-çiçəkləmə fenofazalararası müddət sortun bioloji xüsusiyyətlərindən (10-15) sutka və yetişdirilmə şəraitindən asılı olaraq 9-10 sutka arasında dəyişmişdir. Sortun xüsusiyyətindən asılı olaraq bu göstəricinin dəyişməsi 2009-cu ildə güclü (25-51 sutka) olaraq özünü biruzə vermişdir. Bu ildə çücərmə-çiçəkləmə fazasının uzanmasına görə sortnümünələrdən Saksa ən qısa (25 sutka), AzePHA-17 isə ən uzun (51 sutka) olması ilə fərqlənmişdir. Ümumilikdə bizim təcrübəmizdə (2005-2016) adi lobya nümunələrində çücərmə-çiçəkləmə fazasının uzanması 25-51 sutka ($X_{orta}=31,8$ sutka) arasında dəyişmişdir.

Tərəvəz lobyaları üçün çücərmə-çiçəkləmə və çiçəkləmə-təsərrüfat yetişmə mərhələləri əhəmiyyət daşıdığından tədqiqatda əsasən bu lobyaların çücərmə-çiçəkləmə fazası mümkün olduğu qədər qısa olan sortnümünələrinə üstünlük verilmişdir. Bizim təcrübəmizdə adi lobyanın tərəvəz sortlarında çücərmə-çiçəkləmə fazası şəraitdən asılı olaraq 28-36 sutka, sort xüsusiyyətindən asılı olaraq 31-39 sutka arasında, müvafiq olaraq çiçəkləmə-təsərrüfat yetişmə fazası isə 31-39 və 34-46 sutka arasında dəyişmişdir. Bu fazaların uzanmasına görə ən aşağı göstərici k-13038 (28; 31 sutka), ən yuxarı göstərici AzePHA-t/15 (33; 46 sutka) nümunələrində rast gəlinmişdir.

Çiçəkləmə-yetişmə fazası. Bu fazada lobyanın ontogenez prosesi yüksək istilik tələb edir ki, bu vaxt temperatur 22°C-dən aşağı, 35°C-dən yuxarı olmamalıdır. Lobyanın çiçəkləməsi üçün optimal temperatur 25°C-dir (Кобышева Л.Н., Тертышный А.В., Гончарова Е.А., 2013).

Biz tədqiqatımızda adi lobyanın kolleksiya nümunələrində çiçəkləmədən yetişməyə qədərki müddətin uzanmasının onların eyni vaxtda çiçəkləməsindən və mövcud istilikdən asılı olduğunu müəyyən etdik. Tədqiqat ilində (2005-2016) öyrənilən lobya nümunələrində çiçəkləmə-yetişmə fazası 31-56 sutka arasında dəyişmişdir. Bu mərhələnin dəyişməsinə ən çox iqlim şəraiti təsir

etmişdir. Ölkədə 2010-cu ildən sonra qeydə alınan qlobal istiləşmənin nümunələrin çiçəkləmə - yetişmə fazasına kifayət qədər təsiri müəyyən edilmişdir. Belə ki, 2005-2009-cu illərdə bu fazanın davamı 20-65 sutka ($X_{orta}=41,85$ sutka) olmuşdursa, 2010-2016-cı illərdə 31-51 sutka ($X_{orta}=37,12$ sutka) olmuşdur. Ümumiyyətlə, tədqiqatın aparıldığı 2005 – 2016-cı illər üçün bu mərhələnin orta göstəricisi $X_{orta}=39,48$ sutka təşkil etmişdir.

Öyrənilən nümunələrdən azeqri/68 (Ordubad) çiçəkləmə-yetişməfazasının ən qısa (31 sutka), k-35 (Balakən) isəən uzun (53 sutka) olması ilə seçilmişdir.

Tam vegetasiya müddəti. Tədqiq olunan lobya nümunələrində cücərti – yetişmə fazası yetişdirilmə şəraitindən və sortun xüsusiyyətindən asılı olmuşdur ki, axırncı daha çox aparıcı rol oynamışdır. Əgər vegetasiya müddətinin uzanması baxımından tədqiqatı iki hissəyə: 2005-2009; 2010-2016-cı illərə bölmüş olsaq aşağıdakı nəticəni əldə etmiş olarıq. Adi lobya nümunələrində 2005-2009-cu illərdə bütünlüklə vegetasiya müddəti 53-120 sutka ($X_{orta}=73,71$ sutka), 2010-2016-cı illərdə isə

59-98 sutka ($X_{orta}=71,47$ sutka) təşkil etmişdir. Axırncı illər vegetasiyanın qısalması 2010-cu ildən qlobal istiləşmənin təsirindən ölkəmizdə qeydə alınan anomal istilər səbəbindən baş vermişdir. Bu bir daha isti havalarda vegetasiyanın qısalmasını təsdiq etmiş oldu. Ümumiyyətlə, öyrənilən nümunələrdə cücərmədən yetişməyə qədər olan müddətin 2005-2016-cı illər üçün göstəricisi 53-120 sutka ($X_{orta}=72,59$ sutka) olmuşdur.

Lobyanın seleksiyasında tezyetişən sortların yaradılmasında məqsədyönlü olaraq fazalararası dəyişkənliyi çox az olan qrupdan seçilmiş formalardan istifadə edilir (Вербицкий Н.М., 1981). Tezyetişkənlik- sabit əlamətdir. Bu əlamətin dəyişkənlik əmsalı bir-neçə faizi keçmir. Apardığımız müşahidələrin nəticəsi olaraq adi lobya sortnümunələri üçün cücərmə-çiçəkləmə günlərinin həlledici əhəmiyyətəmalik olduğunu müəyyən etməklə onları cücərmə-çiçəkləmə günlərinin uzanmasına görə: 26-32 sutka (46 nümunə), 33-38 sutka (46 nümunə), 39-45 sutka (14 nümunə) olmaqla 3 qrupda birləşdirmişik (cədvəl 1).

Cədvəl 1. Abşeron şəraitində adi lobya (*Ph.vulgaris* L.) nümunələrində vegetasiya müddəti və onun ayrı-ayrı fazalarının uzanması və dəyişkənliyi (2005-2016)

tezyetişkənlik qrupları	cücərmə-çiçəkləmə	çiçəkləmə-yetişmə	cücərmə-yetişmə
Ultratezyetişən	26-32	31-38	58-70
Tezyetişən	33-38	39-45	72-83
Ortayetişən	39-45	46-53	85-98

Bizim təcrübəmizdə müxtəlif növ (adi lobya, çoxçiçəkli, lima) və növmüxtəlifliyindən istifadə edildiyi üçün onların vegetasiya müddəti və onu təşkil edən fenofazalararası müddətin dəyişkənliyi müqayisə edilmiş və kifayət qədər müxtəlifliyin olduğu müəyyən edilmişdir. Öyrənilən bütün

nümunələr (110 sortnümunə) yetişkənliyinə görə 4 qrupda birləşdirilmişdir: 1)ultratezyetişənlər (58-70 gün)-29 nümunə; 2)tezyetişənlər (72-83 gün)-50 nümunə; 3)ortayetişənlər (85-98 gün)-17 nümunə; 4)gecyetişənlər (100-120 gün)-14 nümunə (cədvəl 2).

Cədvəl 2. Lobyanın müxtəlif növlərinə (*Ph.vulgaris* L., *Ph.lunatus* L., *Ph.coccuneus* L.) aid sort və formaların Abşeron şəraitində tezyetişkənliyə görə qruplaşdırılması (2005-2016-cı illər)

	Ultrateztetişən 58-70	tezyetişən 72-83	ortayetişən 85-98	gecyetişən 100-120
Adi lobya	29	50	17	10
Lima lobyası	-	-	-	2
Çoxçiçəkli lobya	-	-	-	2
Cəmi: 110	26,3 %	45,4 %	15,4%	12,9 %

Cədvəl 2-dən görüldüyü kimi adi lobya nümunələrinin böyük əksəriyyəti (74,5%) ultratez (27,3%) və tezyetişən (47,2%) olmuşdur. Cəmi 10 nümunə (9,4%) gecyetişən olmuşdur ki,

bunlardanda AzePHA-16, AzePHA-17, AzePHA-18, AzePHA-15, AzePHA-47 (100-103 sutka) gecyetişən olmaları ilə fərqlənmişdir. Nümunələrdən *Ph.coccuneus* növünə aid AzePHA-

t/33 və AzePHA-t/33/1 (120 sutka), *Ph.lunatus* növünə aid k-9680 və “Sevinc” sortu (105 sutka), *Ph.vulgaris* növünə aid AzePHA-47(103 sutka) vegetasiya müddətinin daha uzun olması ilə seçilərək gecyetišən; Yerli Piyada, AzePHA-211t, azeqri/68, AFGO-27, AzePHA-24, AzePHA-36/2, AzePHA-20 nümunələri isə vegetasiya müddətinin daha qısa olması ilə seçilərək (58-64 sutka) tezyetišən olmuşdur.

Lobyanın əkin sahələrinin genişləndirilməsinə əsas üstünlük adi lobyanın kol formalarına (*Phaseolus vulgaris L.nanus* Dekapr.) verildiyini nəzərə alaraq ölkəmizdə lobyanın açıq sahələrə çıxmasını təmin etmək üçün tədqiqatımızda öyrənilən nümunələrdən kol formalı Yerli Piyada, AzePHA-20, azeqri/68, AzePHA-t/3, AFGO-27, AzePHA-t/37, AzePHA-36/2, Saksa nümunələri tezyetišənlik əlamətlərinə görə seçilmişdir (cədvəl 3).

Cədvəl 3. Adi lobyanın (*Ph.vulgaris L. nanus* Dekapr.) tezyetišənliyinə görə seçilmiş nümunələrinin orta göstəriciləri (2007-2016)

Sortnümunələr	Gününuzunluğu, sutka			
	Çıxış-çiçəkləmə	Çiçəkləmənin başlaması-qurtarması	Çiçəkləmə-təsərrüfatyetišmə	Vegetasiya müddəti
Yerli Piyada	32	6	33	65
AzePHA-20	34	6	33	65
azeqri/68	33	5	31	64
AzePHA-t/3	32	5	31	68
Saksa	30	6	37	67
AzePHA-t/37	33	5	37	70
AzePHA-36/2	32	7	32	68
AFGO-27	32	8	33	65

NƏTİCƏLƏR

Aparılan tədqiqatlardan alınmış nəticələrdən də məlum olmuşdur ki, mədəni lobyaya növlərinin çoxsaylı sotları vegetasiya müddətinin uzanmasına görə 5 qrupa bölünür: 1)ən tezyetišən (60-75 gün); 2)tezyetišən (75-90 gün); 3)ortayetišən (85-105 gün); 4)gecyetišən (100-115 gün); 5)ən gecyetišən (115 gündən çox). Ən gecyetišən sortlar çıxışdan yetişməyə qədər 200-250 gün tələb edir.

Bizim tədqiqatımızda vegetasiya müddəti və onu təşkil edən fazalararası dövüründə ən aşağı dəyişkənlik ənteyetişən və ortatezyetišən qrupa aid olan nümunələrdə müşahidə olunmuşdu.

ƏDƏBİYYAT

Methodology for the definition of a key set of characterization and evaluation descriptors for bean (*Phaseolus vulgaris*). (2011). Bioersivity International Via dei Tre Denari, 472/a 00057 Maccarese Rome, Italy. Bioersivity International, Bioersivity International is the operating name of the International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)

Боревич С. (1984). Принципы и методы селекции растений (перевод с сербо-хорватского). М. «Колос». 344 с.

Бугрий В.П. (1979). Методы и перспективы селекции гороха на скороспелость в таежной зоне Западной Сибири // Научно-техн. бюл.

Сиб. НИИ растениеводства и селекции.- Новосибирск, Вып.10-11. с.30-33

Вавилов Н.И. (1965). Проблемы происхождения, генетики, селекции растений, растениеводства и агрономии// Избр.тр. в 5 тт. М-Л., Т.5. с.272-273

Вербицкий Н.М. (1981). Селекция гороха на продуктивность.//Науч.тех.бюл Сиб. отделение. ВАСХНИЛНовосибирск. Вып. 6- 7, с.96-99

Вербицкий Н.М. (1994). Селекция гороха в условиях недостаточногоувлажнения//Вестник РАСХН; № 2. М.

Ветрова Е.Г. (1986). Селекция гороха на высокую продуктивность. // Науч. техн. бюлл. Всесоюз. селекц.- ген. института.- Одесса, Вып. 4. с.38-41

Горина Е.Д., Анохина Г.А. (1980). К селекции гречихи на скороспелость. // Селекция и семеноводство.- М.№ 2. с. 16-17

Давлетов Ф.А. (2008) Селекция неосыпающихся сортов гороха в условиях Южного Урала.–Уфа. 236. С.

Иванов Н.Р. (1961). Фасоль. 1961.281. С.

Кобызева Л.Н., Тертышный А.В., Гончарова Е.А. (2013). Перспективный исходный материал зернобобовых культур в НЦГРРУ для создания сортовразличных групп спелости // Зернобобовые и крупяные культуры.- Орел: ВНИИЗБК. № 2(6). с.96-99.

- Корсаков Н.И. и др.** (1975). Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / Л.: ВИР. С.59- 173.
- Куперман Ф.И.** (1973). Морфофизиология растений. – М.: Выш. Школа. 256. С.
- Литун П.П., Зозуля А.Л.** (1987). Генетическая организация признака и прогнозирование гетерозиса // Селекция и семеноводство: межвед. темат. науч. сб.- Киев: Урожай. Вып. 63. с.16-23
- Литун П.П., Зозуля А.Л., Драговцев В.А.** (1986). Решения задач селекции на базе эколого-географической модели количественных признаков.//Селекция и семеноводство: межвед. темат.науч. сб. Киев: Урожай. Вып. 61. с. 3-13
- Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.** (1985). М.Вып. 1. 269. С.
- Неттевич Э.Д.**(1982). Повышение потенциала продуктивности зерновых культур – скороспелость. // С.- х. биология, №1. с. 9-13
- Образцов А.С.** (1983). О некоторых биологических аспектах проблемы селекции на скороспелость. // С.-х. биология.- М.- №.- с.3-11
- Розвадовский А.М.** (1984). Модификационная изменчивость и коррелятивная взаимосвязь основных хозяйственно-ценных признаков гороха в условиях побережья лесостепи УССР // Доклад ВАСХНИЛ.-М. №2, с.16-18
- Симаков Г.А., Балько Л.А.** (1981) Значение отдельных элементов структуры урожая // Вестник с.-х. науки. М., №3. с.28-32
- Федотов В.С.**(1990). Горох. М., 1990. 258. С.
- Фурсов Д.И.** (1968). Способность семян фасоли к повторному прорастанию.- В кн.: Матер. Научной конференции и Харьковского СХИ. Вып.3. Харьков.
- Халгильдин В.В.** (1971). Генетические основы селекции гороха. // Материалы Всесоюзного научно-методического совещания по селекции и генетике гороха. – Уфа. с.30-40.

ОЦЕНКА ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА У ОБРАЗЦОВ ФАСОЛИ В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

А.И.Асадова, Р.А.Гафарова

Институт Генетических Ресурсов НАНА

В статье был оценен полный цикл вегетации по времени между отдельными фазами у 110 сортообразцов фасоли, собранных из различных регионов Республики и интродуцированных. В результате было отобрано 66 образцов с вегетационным периодом в 70-90 дней в условиях Азербайджана. Из исследуемых образцов, 31 были оценены, по показателям, как раннеспелые, а 69 образцов - как среднеспелые.

В нашем исследовании из образцов, изученных по раннеспелости в различные годы, как доноры были выбраны: Yerli piyada, AzeHPA-20, k-15274, t/3, AFGO-27, t/37, AzePHA-14, AFGO-22.

Ключевые слова: фасоль, вегетационный период, раннеспелые.

THE EVALUATION OF BEAN SAMPLES ON VEGETATION PERIOD IN ABSHERON CONDITIONS

A.I.Asadova, R.A.Qafarova

Genetic Resources Institute of ANAS

The vegetation of 110 bean samples collected and introduced from different regions of the Republic have been evaluated in the article according to their intra-phase periods. As a result, 66 samples with 70-90 days of vegetation period corresponding to the Azerbaijan conditions have been selected. Among the studied samples, 31 have been evaluated as ripened and 69 as a source of medium- ripened.

Among samples studied for early-ripening according to various years, samples of Yerli piyada, AzeHPA-20, k-15274, t/3, AFGO-27, t/37, AzePHA-14, AFGO-22 have been selected.

Keywords: bean, vegetation period, early ripened.

ГЕНОФОНД ХЛОПЧАТНИКА КАК ИСТОЧНИК УЛУЧШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Л.А.ГУСЕЙНОВА, Г.С.АБДУЛАЛИЕВА

Институт Генетических Ресурсов НАН Азербайджан, Баку, AZE 1106, пр. Азадлыг, 155,
E-mail: milla-alesker@mail.ru

Представлены результаты расчета комбинационной способности (КС) продуктивных компонентов местных и зарубежных сортов хлопчатника. Местный районированный сорт AP-317 и все его диаллельные гибриды с максимальными эффектами ОКС и высокими константами СКС были рекомендованы к использованию в качестве тестера или донора для повышения урожая сырца новых хлопковых линий в F₃. Высокие положительные эффекты (ОКС) сортов по выходу волокна свидетельствуют об аддитивных эффектах генов, ответственных за контроль анализируемого признака. Положительные константы СКС гибридной комбинации AP 317 x Acala 4-42 обеспечили формирование гибридов с высоким урожаем и выходом волокна в последующих поколениях. Идентифицированы преимущества местных сортов, как источников многих ценных генов, которые можно использовать как в решении актуальных проблем селекции, так и в пополнении местного генфонда хлопчатника.

Ключевые слова: хлопчатник; комбинационная способность (КС); диаллельные гибриды; эффекты ОКС; константы СКС; аддитивный эффект; генетический фонд.

ВВЕДЕНИЕ

По своей природе каждое индивидуальное зрелое хлопковое волокно—это удлиненная клетка, которая зарождается на внешнем эпидермальном покрове семени. Совокупность таких клеток представляет собой самое распространенное натуральное волокно, используемое в текстильном производстве (Lockhart, 2013).

Уникальная особенность тетраплоидных видов (*G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L.) хлопчатника в том, что примерно 30-33% эпидермальных клеток семени развиваются в длинные обогащенные целлюлозой волокна, от количества которых зависит урожай волокна. В то время как остальные клетки эпидермиса семени развиваются в короткие непрядомые волокна или синтезируют такие органические соединения, как масла и белки (Qinand Zhu, 2011).

Хлопковое волокно—главный продукт, обеспечивающий приобретение валюты как средства к существованию многих стран мира. Непрерывное увеличение потребления хлопкового волокна в мировом масштабе, вызывает необходимость совершенствовать методы селекционно-генетического контроля, направленные на ускоренное создание генотипов с улучшенными признаками и свойствами хозяйственной важности.

В связи с приоритетным направлением многие исследователи применяют метод

комбинационной способности для выявления потенциальных возможностей родительских сортов по улучшению признаков и свойств хлопчатника, а также для определения комбинаций скрещивания, обеспечивающих в последующих поколениях образование положительных трансгрессивных изменений (Nematian and Aalishah, 2010; Baloch, 2014).

Так, исследование авторов из Венесуэлы Южноамериканского Континента (Mendez-Natera et al., 2012) проводилось с целью определения общей (ОКС) и специфической (СКС) комбинационной способности шести средневолокнистых коммерческих сортов хлопчатника и 15 диаллельных гибридных комбинаций. Установлено, что эффекты ОКС в той или иной степени были больше вариантов СКС для индекса семян, выхода волокна, урожая хлопка-сырца, микронейра и длины волокна. Следовательно, аддитивное действие генов, ответственных за формирование изучаемых признаков было преобладающим.

Американские ученые В.Т. Campbell et al. (2013) констатировали, что эффективность селекционных программ повышается, если известен потенциал родительских сортов и линий. Для этого авторы изучали 120 топкроссных популяций, полученных от скрещивания четырех инбредных линий и двух американских коммерческих сортов. Проведена оценка общей (ОКС) и специфической (СКС) комбинационной способности элитных сортов (*G.hirsutum* L.). Реализация результатов

исследования показала, что инбредные линии можно использовать для создания потомства с уменьшенными или отсутствующими отрицательными коррелятивными связями между продуктивностью и качеством волокна. Хлопковые селекционеры могут использовать эту информацию, чтобы облегчить усилия по созданию элитных линий или коммерческих сортов с повышенным урожаем и улучшенным качеством хлопкового волокна. Кроме того, это исследование представляет полезную информацию, для развития общественных и частных хлопковых программ.

K.S.Kumar et al. (2014) из Индии провели это исследование с целью определения генетической природы преобладающих генов, ответственных за величину урожая сырца и качественные признаки хлопкового волокна. Для этого 7 родительских сортов и 42 гибрида оценивались по комбинационной способности в системе диаллельных скрещиваний. Родительский сорт BW4-1 характеризовался максимальными абсолютными показателями по урожаю хлопка-сырца, массе коробочки, количеству коробочек на одном растении и микронейру. Однако положительный и существенный эффект ОКС по ряду признаков, а именно по урожаю хлопка-сырца, выходу волокна и массе одной коробочки имел сорт 1726 ТСН. Выявлены гибридные комбинации (MCU 13 × ТСН 1726 и MCU 3 × Narasimha), обладающие существенными эффектами СКС по количеству коробочек, выходу волокна и верхней средней длине.

Ученые из Пакистана (Balochetal., 2016) использовали метод комбинационной способности для оценки исходных сортов и комбинаций скрещивания, созданных с их участием. Из 15 изученных гибридных комбинаций 5 из них проявили высокие значения эффектов специфической комбинационной способности (СКС) по числу коробочек на растении, массе коробочки, урожаю хлопка-сырца и проценту волокна. Все гибриды этих комбинаций показали сверхдоминантный эффект по указанным признакам. Высокие ($r=0.500^*-0.888^{**}$) коэффициенты корреляции между эффектами СКС и эффектами сверхдоминирования для большинства признаков указывают на надежность этих генетических критериев в предсказании формирования гибридов с комплексом хозяйственно ценных признаков. Аналогичные исследования по изучению общей и специфической комбинационной способности сортов и гибридов хлопчатника в системе диаллельных скрещиваний и по определению

типов действия генов, управляющих хозяйственными признаками, проводят и многие другие авторы (Memonetal., 2014; Lakhoetal., 2016). В каждом конкретном исследовании выявлены потенциальные способности сортов и линий хлопчатника по передаче ценных признаков потомству и отобраны новые генетически обогащенные генотипы с благоприятным сочетанием изучаемых признаков.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Предметом исследования являлась оценка общей (ОКС) и специфической (СКС) комбинационной способности исходных сортов по важным хозяйственным признакам. Объектом изучения были два местных районированных средневолокнистых сорта Ağdaş-3 и AP-317, один перспективный сорт Qarabağ-2, два сорта зарубежной селекции из местной хлопковой коллекции (Acala 4-42 *G.hirsutum* L. и Pima-5-1 *G.barbadense* L.), а также шесть внутривидовых и четыре межвидовых комбинаций. Родительские сорта, предназначенные для скрещивания по неполной диаллельной системе, отбирали с контрастными показателями признаков, чтобы максимально обеспечить получение новых генотипов с обогащенной наследственной основой. Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием стандартного дисперсионного анализа (Доспехов, 1985) для доказательства достоверности различий между гибридными комбинациями. Эффекты ОКС для каждого сорта и константы СКС для каждой гибридной комбинации вычисляли по общеизвестным формулам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для определения нормы реакции местных коммерческих сортов и сортов зарубежной селекции из коллекции хлопчатника на анализ комбинационной способности необходимо наличие абсолютных показателей по изучаемым признакам родителей и гибридов первого поколения.

Селекционный признак «урожай хлопка-сырца с одного растения» является основным, по которому определяется КС сортов и линий. Результаты изучения, представленные в таблице 1, показывают, что у родительских сортов абсолютный показатель варьирует от 46,3±1,29 г у сорта зарубежной селекции Pima-5-1 (*G.b.*) до 72,6±1,93 г – у местного районированного

сорта Ağdaş-3 (*G.h.*). Варьирование этого признака по комбинациям скрещивания также достаточно велико (табл.2). Среди внутривидовых комбинаций самый высокий урожай ($81,5 \pm 2,25$ г) имеют гибриды AP-317 (*G.h.*) x Acala 4-42(*G.h.*), а среди межвидовых ($67,1 \pm 1,84$ г) – гибриды Ağdaş-3 (*G.h.*)x Pima-5-1 (*G.b.*). Различие между родителями и гибридами достоверно на высоком–1%-ном уровне значимости. Преобладающим типом наследования урожая хлопка-сырца у изученных комбинаций скрещивания является сверхдоминирование, то есть проявление гетерозиса. Противоречивые результаты получили I.Waqar et al. (2015), где урожайность контролировалась аддитивными типами эффектов генов и, следовательно, гетерозис не наблюдался.

Анализ комбинационной способности по урожаю сырца показал, что высокие положительные эффекты ОКС имеют местные сорта AP-317 (*G.h.*) и Ağdaş-3 (*G.h.*) с

соответствующими показателями 3,01 и 2,40. Информацию о высокой ОКС по этому признаку представили и другие авторы (Memonetal., 2014; Pateletal., 2014; Arainetal., 2015) у изучаемых ими родительских сортов. Из таблицы 2 также видно, что максимальные константы СКС отмечены у внутривидовых гибридных комбинаций – AP-317 x Acala 4-42 (3,36), Ağdaş-3 x AP-317 (2,54) и AP-317 x Qarabağ-2 (2,16). В связи с тем, что родительский сорт AP-317 имеет высокие значения эффектов ОКС и высокие константы СКС всех гибридов, в которых участвует этот сорт, поэтому рекомендуется использовать его в качестве тестера на повышение продуктивности хлопчатника в более поздних поколениях (F_3). Однако низкие положительные эффекты ОКС и высокие отрицательные константы СКС у перспективного местного сорта Qarabağ-2 позволяет заключить о нецелесообразности использования его как в создании сортов, так и в гетерозисной селекции.

Таблица 1. Показатели по урожаю хлопка-сырца, выходу волокон и эффекты ОКС родительских сортов

Родительский сорт	Урожай хлопка-сырца с растения, г		Выход волокна, %	
	X±Sx	Эффекты ОКС	X±Sx	Эффекты ОКС
1. Ağdaş-3 (<i>G.h.</i>)	72,6±1,93	2,40	37,8±1,12	0,32
2. AP-317 (<i>G.h.</i>)	71,3±2,05	3,01	35,3±0,92	1,53
3. Qarabağ-2 (<i>G.h.</i>)	70,1±1,83	0,15	36,2±1,10	-0,96
4. Acala 4-42 (<i>G.h.</i>)	66,6±1,80	-2,51	36,5±1,12	0,21
5. Pima-5-1 (<i>G.b.</i>)	46,3±1,29	-3,04	32,2±0,96	-1,10

Урожайные компоненты не могут отображать полной ценности сортов без такого важного хозяйственного признака, как «выход волокна». Эти признаки должны благоприятно сочетаться. Из данных таблицы 1 видно, что интервал варьирования выхода волокна у родительских сортов колеблется от $32,2 \pm 0,96\%$ – у сорта Pima-5-1 (*G.b.*) до $37,8 \pm 1,12\%$ – у местного сорта Ağdaş-3 (*G.h.*). Степень проявления выхода волокна у гибридов зависит от генотипа родителей и структуры гибридных комбинаций (табл.2). Минимальный показатель ($34,0 \pm 0,98\%$) отмечен у межвидовых гибридов Acala 4-42 (*G.h.*)x Pima-5-1 (*G.b.*) что, по всей видимости, связано с очень низким показателем отцовского родителя. В то время как максимальный показатель ($38,1 \pm 1,11\%$) имеют внутривидовые гибриды (Qarabağ-2 (*G.h.*)x Acala 4-42 (*G.h.*), которые достоверно на высоком уровне превышают обоих родителей. Этот факт можно объяснить генетической отдаленностью, то есть несходством аллельного состава родительских сортов. Выход волокна у

внутривидовых гибридов в основном наследуется промежуточно с очевидной тенденцией отклонения в сторону лучшего родительского сорта. Межвидовые комбинации также характеризуются неполным доминированием, однако показатели гибридов приближаются к худшему родителю. Наиболее высокие положительные эффекты ОКС по выходу волокна отмечены у родительских сортов AP-317 (*G.h.*), Ağdaş-3 (*G.h.*) и Acala 4-42 (*G.h.*) с показателями 1,53, 0,32 и 0,21 соответственно. Это свидетельствует об аддитивных эффектах генов, ответственных за формирование обсуждаемого признака. Подтверждающие данные о контроле выхода волокна аддитивным типом действия генов высказали турецкие авторы R.Ekinci and S.Basbag (2015). Следовательно, местные сорта Ağdaş-3 (*G.h.*) и, особенно AP-317 (*G.h.*) результативно использовать в гибридизации для повышения урожая и выхода волокна у гибридов одновременно.

Таблица 2. Показатели по урожаю хлопка-сырца и выходу волокна, и константы СКС гибридов хлопчатника в F₁

Гибридная комбинация	Урожай хлопка-сырца с растения, г		Выход волокна, %	
	X±Sx	Константы СКС	X±Sx	Константы СКС
1. Ağdaş-3 (<i>G.h.</i>) x AP-317 (<i>G.h.</i>)	73,0±2,05	2,54	36,9±1,12	-1,82
2. Ağdaş-3 (<i>G.h.</i>) x Qarabağ-2 (<i>G.h.</i>)	73,2±1,99	-2,39	37,4±1,08	1,31
3. Ağdaş-3 (<i>G.h.</i>) x Acala 4-42 (<i>G.h.</i>)	72,4±2,10	1,86	36,9±0,90	-0,91
4. Ağdaş-3 (<i>G.h.</i>) x Pima-5-1 (<i>G.b.</i>)	67,1±1,84	-2,53	35,5±0,98	-0,84
5. AP-317 (<i>G.h.</i>) x Qarabağ-2 (<i>G.h.</i>)	76,1±1,98	2,16	36,0±1,05	1,87
6. AP-317 (<i>G.h.</i>) x Acala 4-42 (<i>G.h.</i>)	81,5±2,25	3,36	36,2±1,10	2,01
7. AP-317 (<i>G.h.</i>) x Pima-5-1 (<i>G.b.</i>)	64,3±1,88	1,02	34,3±0,88	-0,47
8. Qarabağ-2 (<i>G.h.</i>) x Acala 4-42 (<i>G.h.</i>)	70,4±1,93	-1,42	38,1±1,11	1,73
9. Qarabağ-2 (<i>G.h.</i>) x Pima-5-1 (<i>G.b.</i>)	54,1±1,66	-3,10	34,8±0,93	-0,82
10. Acala 4-42 (<i>G.h.</i>) x Pima-5-1 (<i>G.b.</i>)	57,5±1,80	0,80	34,0±0,98	-1,45

Высокие отрицательные эффекты ОКС (-1,10 и -0,96) имеют сорта Pima-5-1 (*G.b.*) и Qarabağ-2 (*G.h.*). Как правило, считается, что между абсолютными показателями признаков родителей и величиной ОКС существует положительная корреляция. Однако можно отметить и отклонение, так как проявление выхода волокна у сорта Ağdaş-3 (*G.h.*) достоверно выше показателей других сортов, хотя ОКС у него не самая высокая. Внутривидовые гибриды AP-317 (*G.h.*) × Acala 4-42 (*G.h.*) и AP-317 (*G.h.*) × Qarabağ-2 (*G.h.*) имеют высокие (2,01 и 1,87) позитивные константы СКС. Это свидетельствует о значительном варьировании признака среди гибридов внутри этих комбинаций, с одной стороны, и о возможности эффективно использовать материнский тестер AP-317 для создания линий с высоким выходом волокна в F₂ и F₃ с помощью индивидуального отбора – с другой. Таким образом, из потомства F₃, созданного с участием местного сорта AP-317, отобраны относительно стабильные линии, которые будут проверены на константность и сохранение важных хозяйственных признаков и качественных свойств хлопкового волокна. Окончательные результаты по оценке комбинационной способности родительских сортов и гибридов, а также целесообразности их использования в качестве исходного материала в практической селекции будут отображены в будущих публикациях с обновлениями и дополнениями.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке ФРН (проект № E1F-1(1)-40/23-3). Авторы благодарны руководству Института Генетических Ресурсов за обеспечение технической возможности и сотрудникам Генбанка за предоставление разнообразия хлопчатника для исследования.

ЛИТЕРАТУРА

- Araın B.T., Baloch M.J., Bughio Q.U.A.** (2015). Estimation of Heterosis and Combining Ability in F₁ Hybrids of Upland Cotton for Yield and Fibre Traits // Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research. Vol. **58**, No. **3**, p. 132-139.
- Baloch M.J., Solangi J.A., Jatoi W.A. et al.** (2016). Heterosis and specific combining ability estimates for assessing potential crosses to develop F₁ hybrids in upland cotton // Food and Agriculture
- Baloch M.J.** (2014). Combining Ability Analysis in Diallel Cross of Upland Cotton // International Journal of Advanced Research. Issue 10, Vol. 2, p. 551-557.
- Campbell B. T., Weaver D. B., Sharpe R., Wu J., Jones D.C.** (2013). Breeding Potential of Elite Pee Dee Germplasm in Upland Cotton Breeding Programs // Journal of Crop Science., No 53, p.894-905.
- Ekinci R., Basbag S.** (2015). Combining Ability for Yield and its Components in Diallel Crosses of Cotton // Notulae Scientia Biologicae. Turkey, Vol. 7, No. 1, p. 72-80.
- Lakho H.R., Soomro A.A., Rashid M.A.R., Memon S.** (2016). Determination of General and Specific Combining Ability of Five Upland Cotton Cultivars // Journal of Agricultural Science., Vol. 8, No.3, p.106-111.
- Lockhart J.** (2013). Towards Breeding Strong but Fine Cotton Fibers with a Little Help from WLIM1a // Journal of Plant Cell., Vol. 25, No.11, p. 4281.
- Memon S., Shar P.A., Shar A.G., Memon S., Memon M.A., Shar A.H.** (2014). Biometrical Analysis of some Quantitative Traits of Cotton (*G.hirsutum* L.) International Journal of Science, Environment and Technology. Vol. **3**, No. **6**, p. 2069-2075.

Mendez-Natera J.R., Rondon A., Hernandez J., Merazo-Pinto J.F. (2012). Genetic Studies in Upland Cotton (*G. hirsutum* L.) II. General and Specific Combining // Journal of Agricultural Science and Technology. Vol. 14, p. 617-627.

Nemati M., Aalishah O. (2010). Heterosis and Combining Ability for Yield, Boll Weight and Plant Branches in Hopeful Cotton Genotypes // Journal of Crop Production. Vol.3, No 3, p. 81-94.

Organization of the United Nations., Issue 1, Vol.30, p.8-18.

Patel D.H., Patel D.U., Kumar V. (2014). Heterosis and combining ability analysis in

tetraploid cotton (*G.hirsutum* L. and *G.barbadense* L.) // Journal of Plant Breeding. Vol. 5, No. 3, p. 408-414.

Qin Y.M., Zhu Y.X. (2011). How cotton fibers elongate: a tale of linear cell-growth mode //Journal of Plant Biology. Issue 1, Vol. 14, p. 106-111.

Waqar I., Khan I.A., Khan A.I., Shah S.S.M., Afzal M. (2015). Genetic analysis of morphological and yield contributing traits in Upland Cotton (*G.hirsutum*L.) //Science Letters. Issue 2, Vol.3, p.57-61.

PAMBIQ GENOFONDU ƏSAS TƏSƏRRÜFAT ƏLAMƏTLƏRİNİN YAXŞILAŞDIRILMASININ MƏNBƏYİ KİMİ

L.Ə.Hüseynova, G.S.Abduləliyeva

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Pambığın yerli kommersiya və xarici seleksiya sortlarının təsərrüfat komponentlərinə görə kombinasiyalaşma qabiliyyəti qiymətləndirilmiş və nəticələri izah edilmişdir. Daha yuxarı nəsilərdə (F₃) pambığın məhsuldarlığının artırılması üçün ÜKQ-nin maksimum effektinə və SKQ-nin yüksək konstantına malik rayonlaşmış yerli AP-317 sortunun iştirakı ilə alınan bütün hibridlərin tester və ya donor kimi istifadə olunması tövsiyə edilir. Sortların lif çıxımına görə ÜKQ-nin yüksək müsbət effekti bu əlamətə nəzarət edən genlərin additiv effektini sübut edir. AP-317xAcala 4-42 hibrid kombinasiyasının SKQ-nin müsbət konstantı növbəti nəsilərdə məhsuldarlığın və lif çıxımının yüksək səviyyəsinə malik hibridlərin formalaşmasını təmin etmişdir. Pambığın genetik fondunun zənginləşdirilməsi və bir çox qiymətli genlərin mənbəyi olan genotiplərin yaradılması kimi aktual məsələlərin həllində yerli sortların üstünlüyü müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *Pambiq bitkisi, kombinasiya qabiliyyəti (KQ), diallel hibridlər, ÜKQ effekti, SKQ konstantı, additiv effekt, genetik fond.*

COTTON GENOFUND AS THE SOURCE FOR IMPROVEMENT OF THE BASIC ECONOMICAL TRAITS

L.A.Hüseynova, G.S.Abduləliyeva

Genetic Resources Institute of ANAS

Was discussed results of estimation of combining ability of economic components of local and foreign cotton varieties. Local zoned variety AP-317 and all its hybrids with the maximum effect of GCA and high constants of SCA are recommended to be used as a tester or the donor to improve productivity of new cotton lines in later generations (F₃). High positive effects of GCA of varieties on a ginning percentage testifies to additive effects of the genes responsible for the control of the analyzed traits. Positive constants of SCA hybrid combinations AP-317 xAcala 4-42 have provided formation of hybrids with high level of productivity and ginning percentage in the subsequent generations. Was identified advantages of local varieties as a sources of many valuable genes which can be used in salvation of actual problems of breeding and complete genetic stock of cotton.

Keywords: *cotton, combinational ability (CA) diallelic hybrids, effect of GCA, constants of SCA, additive effect, genetic fund.*

KOLXITSİNİN TƏSİRİLƏ DİPLOİD VƏ TRİPLOİD ŞƏKƏR ÇUĞUNDURU SORTLARININ M₁-M₂-DƏ BƏZİ BİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN DƏYİŞMƏSİ

Y.İ.SƏRXANBƏYLİ

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq prospekti 155

Email: ysarkhanbeyli@yahoo.com

Məqalədə şəkər çuğundurunun (Beta vulgaris L.) müxtəlif ploiddiyə malik nümunələrinin (diploid Moldav-44, KWS-SU-8 və triploid Orux, Novigo sortları) kolxitsinin təsirilə M₁-M₂-də bəzi bioloji xüsusiyyətləri (toxumun cücərmə müddəti və cücərmə faizi, bitkinin çiçəkləməsi, cərgə arasının qapanması və açılması, vegetasiya müddəti və bitkinin boyu) tədqiq edilmişdir. Kolxitsinin təsirilə müxtəlif ploiddiyə malik nümunələrin M₁-M₂-də bioloji xüsusiyyətlərdə müşahidə edilən dəyişmələr qeydə alınmış və müqayisəli olaraq öyrənilmişdir.

Açar sözlər: şəkər çuğunduru, diploid çuğundur, triploid çuğundur, poliploidləşmə, sort, kolxitsin, bioloji xüsusiyyətlər.

GİRİŞ

Çuğundur texniki bitkilər arasında mühim əhəmiyyətə malikdir. Çünki tərkibində insan orqanizminin normal inkişafını təmin edən C, B₁, B₂, B₆, PP vitaminləri vardır. Çuğundurdan ədəbiyyat məlumatına görə hələ bizim eradan 2000-2500 il əvvəl insanlar istifadə edirlərmiş. Çuğundurun əsas vətəni Aralıq dənizi sahilləri və Ön Asiya sayılır, lakin Azərbaycanın tək cənub zonasında onun 8 yabanı növü mövcuddur. Çuğundurdan şəkər alınması ideyası ilk dəfə Alman alimi Axart tərəfindən irəli sürülmüş, Mark Qraf tərəfindən saxaroza kəşf edildikdən sonra əyani olaraq 1742-ci ildə ondan şəkər alınmışdır. Çuğundurdan üç istiqamətdə istifadə edilir - şəkər istehsalında, gündəlik məişətdə və heyvandarlığın şirəli yemlə təmin edilməsində. FAO-nun 1986-cı il məlumatına görə dünyanın 114 ölkəsində şəkər istehsal edilir ki, onun da 44 ölkəsi çuğundurdan istifadə edir. Həmin məlumatda dünya üzrə şəkər çuğundurunun əkin sahəsi 9,3 milyon hektardır. Hektardan kök məhsulu 30 ton, Ağ şəkər isə 5 tondur. Buna baxmayaraq Azərbaycanın torpaq-iqlim şəraitində intensiv aqrotexniki qulluq etməklə həmin göstəriciləri 2,5-3,0 dəfə artırmaq mümkündür. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, şəkər çuğunduru sortlarında poliploid yarma yaratmaq üçün çoxlu elmi iş aparılmamışdır. Bunu nəzərə alaraq tədqiqatda 2 ədəd diploid (Moldav-44, KWS-SU-8), 2 ədəd triploid (Prux, Navago) sortlarının quru toxumları kolxitsinin 0,07% və 0,09% sulu məhlulunda 24 saat müddətində saxlanılmış, sonra 20 saat axar suda yuyulmuşdur.

Kolsitsin - (C22 H25 O6)

Kolxitsin (Colchisum autumnale) bitkisindən alınır, bu bitki fəsiləsinə mənsubdur. Adı yunan

sözü ilə adlanaraq, Qara dəniz ölkəsi - Kolxos, (kolxida sözündən götürülüb) bu bitki bizim eramın 1-ci əsrində müşahidəçilərin və səyyahların diqqətini cəlb etmişdir. Onu kolxitson (Colchison) adlandırmışlar. Rus adı - ömürsüz (vaxtsiz) deməkdir. Qədim botanika, təbabət ilə sıx əlaqədar olmuşdur. İlk dəfə kolxitsini Dioskوريد ətrafı öyrənmişdir, XV əsr ondan işlərindən istifadə edilmişdir. Arealı geniş olub, Qərbi Polşa, Litva, Belorusiya, Krım, Qafqaz, Orta Asiyada çox yayılmışdır. Kolxitsin olduqca zəhərli olub (xavas), onun cinsini 2 yarım cinsə bölmüşdür:

1. *Archicolchicum* . 2. *Eicolchicum*

64 növü var, növdən asılı olaraq xromosom sayı-36, 38, 40, 42, 44, 54 arasında dəyişir. Kolxitsinin bitkiyə təsirinin öyrənilməsi ilk dəfə Darvinə məxsusdur. Sonralar kolxitsinin müxtəlif k/t bitkilərinə təsiri başqa tədqiqatçılar, o cümlədən Perhis - 1889, Li-1934, Maigen-1936, Lüydford-1936, Lutkov-1937, Eyver-1937, Hebel və Romm-1938, Giorfi-1940, Havaşın və Gerasimov-1941 Beilenski- 942, Custafson-1948, Rzayev-1948, Amato və Ivants-1949, Bell-1950, Brufilain-1957, Kullayeva, Diyasik və Bonova-1965, Saxarov-1967, Qolusov-1968, akademik Ə.Quliyev 1966-1983, İ.Abdullayev 1967-1982, Y.Sərxanbəyli 1966-1969-cu illərdə öyrənilmişdir. Bu sahədə akademik İlyas Abdullayevin işlərini xüsusi qeyd etmək lazımdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatda material olaraq dörd ədəd şəkər çuğunduru, ocümlədən diploid Moldav-44, KWS-SU-8 və triploid Orux, Novigo sortlarından istifadə edilmişdir. Həmin şəkər çuğundurunun quru toxumları 24 saat müddətində kolxitsinin 0,07 və 0,09% distillə edilmiş sulu məhlulunda saxlandıq-

dan sonra çıxarılaq 1,5-2 saat müddətində axar suda yuyulmuşdur. Kolxitsinlə təsir edilmiş toxumlar öz nəzarət toxumu ilə bərabər olaraq 2017-ci il aprel ayının 14-də Abşeron Təcrübə Bazasında tarlaya səpilmişdir. Bu zaman hər yuvaya 4-5 ədəd toxum olmaqla 50-20 sxemində əkilmiş hər variantın əkin sahəsi 3-3,2 m² olmuşdur. Vegetasiya dövründə bütün fenoloji mərhələlər, o cümlədən, toxumun cücərmə müddəti 1-3-cü cüt əsas yarpaqların əmələ gəlməsi, toxumun tarla cücərmə faizi, cərgə arasının qapanma və açılması, bitkinin çiçəkləmə fazası qeyd edilmişdir. Bundan başqa hər variantda 10 ədəd bitkinin boyu ölçülmüş, vegetasiya müddəti müəyyən edilmişdir. Vegetasiya ərzində bitkilərin normal inkişafını təmin etmək məqsədilə nəzərdə tutulan bütün aqrotexniki qulluqlar vaxtılı-vaxtında yerinə yetirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Təcrübədən alınmış nəticələr kameral işlənmiş (təhlil edilib cədvəldə verilmişdir).

1. **Toxumun cücərmə müddəti** – Sortun bioloji xüsusiyyətindən və kolxitsinin qatılığından asılı olaraq hər günəşəri cücərmə qeyd edilərək 50% cücərmə müddəti Moldav-44 sortunda 9-10, KWS-SU-8-də 7-11, Oruxda 9-11, Novigo isə sortunda 7-9 gün arasında dəyişmişdir. Əksər variantlarda toxumun cücərmə müddəti kolxitinin 0,07% təsirindən daha tez olmuşdur.

2. **Toxumun cücərmə faizi** – Həmin bioloji göstərici Moldav-44 sortunda 82,0-85,0; KWS-SU-8-də 81,0-87,0; Oruxda 85,0-89,0; Novigo sortunda isə 85,0-88,0% arasında tərəddüd etmişdir. Kolxitsinin M₁-də zəhərləyici təsirindən asılı olaraq yüksək doza (0,09%) ilə işlənmiş variantlarda toxumun tarla cücərməsi xeyli aşağı düşmüşdür. Ploidlik üzrə sortlar müqayisə edilərsə, diploid sortlara nisbətən triploid sortlarda toxumun tarla cücərmə faizi bir qədər yüksəkdir.

3. **Bitkinin çiçəkləməsi** – Bütün bitkilərdə bu faza bar orqanlarının əmələ gəlməsinin əsasını qoymuş olur, odur ki, çiçəkləmənin öyrənilməsinin elmi və təcrübəvi əhəmiyyəti olduqca böyükdür. Bunu nəzərə alaraq, çiçəkləmədə qeyd edilmişdir. Belə ki, çiçəkləmə müddəti kolxitsinin qatılığından, sortun yetişkənliyindən asılı olaraq diploid sortlarda 29-32, triploid sortlarda isə 28-37 gün arasında dəyişmişdir. Ən tez çiçəkləmə Moldav-44 sortunda kolxitsin 0,09%; KWS-SU-8 sortunda kolxitsin 0,09%; Orux sortunda kolxitsin 0,07%; Novigo sortunda kolxitsin 0,09%; variantında müşahidə edilmişdir. Çiçəkləmə mərhələsi dəyişmiş formalarda M₂-də diploid sortlarda 34-36, triploid sortlarda isə 31-37 gün arasında tərəddüd etmişdir. Bu formalarda tez çiçəkləmə Novigo sortu

üzrə 0,09% variantlarında qeyd edilmişdir. Diploid sortlarda cərgə arasının qapanması 35-48, triploid sortlarda 34-41 gün, onlardan dəyişmiş forma kimi seçilmiş nömrələrdə isə müvafiq olaraq 37-43, 35-41 arasında olmuşdur.

4. **Cərgə arasının qapanması** – Çuğundur bitkisinin əsas bioloji inkişaf mərhələlərindən biri də cərgə arasının qapanması hesab olunur. Bu o deməkdir ki, bitkilərin inkişafı elə həddə çatır ki, artıq cərgələr demək olar ki, birləşir. Bunu nəzərə alaraq, cərgə arasının qapanması mərhələsi də öyrənilmişdir. Təcrübənin nəticələri göstərmişdir ki, kolxitsinin qatılığından və sortun fərdi bioloji xüsusiyyətindən asılı olaraq cərgə qapanması Moldav-44 sortunda 40-48, KWS-SU-8 sortunda 35-42, Oruxda 20-32, Novigoda isə 28-32 gün arasında dəyişmişdir. Əksər variantlarda 0,07% kolxitsinin təsiri ilə cərgə arasının qapanması daha tez başlamışdır. 2016-cı ildə kolxitsinin təsiri ilə dəyişmiş formalarda 2017-ci ildə həmin göstərici Moldav-44 sortu üzrə 37-38, KWS-SU-8 sortu üzrə 37-43, Oruxda 35-38, Novigo sortu üzrə isə 37-41 gün arasında tərəddüd etmişdir.

5. **Cərgə arasının açılması** – Sortun genotipindən və kolxitsinin qatılığından asılı olaraq cərgə açılması Moldav-44 sortunda 48-51, KWS-SU-8 sortunda 51-52, Oruxda 49-52, Novigoda 49-51 gün arasında dəyişmişdir. Burada ən tez açılma əksər variantlarda kolxitsin 0,09% qatılığında qeyd edilmişdir. Həmin bioloji mərhələ dəyişmiş formalarda M₂-də sortlar üzrə götürdükdə Moldav-44-də 49-52, KWS-SU-8-də 49-50, Oruxda 49-50, Novigoda isə 49-54 gün arasında tərəddüd etmişdir. Burada müsbət nəticələr kolxitsinin 0,07% qatılığında əldə edilmişdir.

6. **Vegetasiya müddəti** – Bütün kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli bitkilərdə vegetasiyanın qısa olmasının böyük təcrübəvi xeyri olur. Bunu nəzərə alaraq, təcrübə zamanı vegetasiyanın öyrənilməsinə xüsusi fikir verilmişdir.

Aparılmış tədqiqatın nəticələri göstərmişdir ki, vegetasiya müddəti diploid sortlarda kolxitsinin qatılığından asılı olaraq, 123-131 gün arasında dəyişmişdir. Ən qısa vegetasiya müddətinə malik olanlara misal olaraq Moldav-44 sortu üzrə kolxitsin 0,07%, Novigo üzrə kolxitsin 0,09% variantlarını göstərmək olar. Bununla yanaşı kolxitsinin kəskin zədələyici təsiri nəticəsində əksər variantlarda vegetasiya müddəti M₁-də xeyli uzanmışdır. Dəyişmiş formalarda daha qısa vegetasiya müddətinə malik olanlar kimi $\frac{3}{1}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{5}{2}$, $\frac{8}{2}$, $\frac{9}{2}$ qeyd olunan formaları göstərmək mümkündür.

Cədvəl 1. Kolxitsinin təsiri ilə diploid və triploid şəkər çuğunduru sortlarının bəzi bioloji xüsusiyyətlərinin dəyişməsi

Sort/Variant	Çiçəmə Faizi,%	Çiçəmə müddəti, gün	Carga ara qapanması, gün	Çiçəmə faizi,%	Carga ara açılması, gün	Vegetasiya müddəti, gün	Bitkinin boyu, sm	1000 toxumun çəkisi, qr
Moldav-44-nəzəret	82,0	31	48	31	51	123	78,5	39,5
Kolxitsin -0,07%	85,0	32	40	31	48	125	75,9	39,8
Kolxitsin -0,09%	82,0	30	43	30	51	127	78,9	50,1
KWS-SU-8-nəzəret	85,0	29	42	29	52	120	83,5	51,5
Kolxitsin -0,07%	87,0	30	35	30	52	126	67,5	50,2
Kolxitsin -0,09%	81,0	29	36	29	51	127	80,6	54,0
Orux- nəzəret	87,0	28	38	28	52	126	72,2	39,8
Kolxitsin -0,07%	89,0	30	38	30	51	127	82,4	34,2
Kolxitsin -0,09%	85,0	32	34	32	49	128	84,3	40,5
Novigo- nəzəret	86,0	37	41	37	51	131	75,9	44,0
Kolxitsin -0,07%	88,0	32	37	32	50	130	83,5	44,5
Kolxitsin -0,09%	85,0	28	40	28	51	125	84,5	50,2
M₂(M₁-də seçilmiş formalar)								
3/1- kolxitsin -0,09%	86,0	35	37	35	52	125	84,0	39,8
3/2-Moldav-44-0,09%	87,0	35	38	35	49	126	78,0	39,6
5/2-KWS-SU-8-0,07%	83,0	34	43	34	50	127	81,0	39,0
6/1-KWS-SU-8-0,09%	87,0	36	41	36	49	130	90,0	38,9
6/2-KWS-SU-8-0,09%	88,0	34	37	34	50	127	68,4	52,0
7/1-Orux-0,07%	85,0	35	36	35	49	127	80,3	45,0
7/2-Orux-0,07%	86,0	37	37	37	50	127	77,7	39,9
8/1-Orux-0,07%	87,0	36	35	36	49	126	86,5	46,8
8/2-Orux-0,09%	87,0	37	38	37	50	127	70,0	48,5
9/1-Novigo-0,07%	88,0	37	39	37	49	123	83,0	51,6
9/2-Novigo-0,07%	86,0	34	38	3	51	129	76,5	52,0
12/1-Novigo-0,09%	88,0	31	37	31	50	130	80,0	49,5
12/2-Novigo-0,09%	86,0	32	38	32	50	130	70,5	48,8
12/3-Novigo-0,09%	87,0	33	41	33	54	130	64,5	49,6
	89,0	35						

Bitkinin boyu – Şəkər çuğunduru bitkisinin boyu adətən toxum üçün saxlayan zaman hündür olur. Lakin metodikada nəzərdə tutulduğuna görə variantlar üzrə hər nömrədə 10 bitkinin boyu ölçülüb orta rəqəm çıxarılmışdır. Sortdan və kolxitsinin qatılığından asılı olaraq bitkinin boyu diploid sortlarda 67,5-83,3; triploidlərdə 75,9-84,5 sm arasında tərdüdü etmişdir. Bundan başqa dəyişmiş formalarda həmin bioloji göstərici M₂-də müvafiq olaraq ümumi halda götürüldükdə 69,4-90,0, triploid formalarda isə 64,5-86,5 sm amplitudasında dəyişmişdir

Toxumun mütləq çəkisi – Toxumun mütləq çəkisi də çuğundurun əsas bioloji göstəricilərindən biri olub, böyük təsərrüfat əhəmiyyətinə malikdir. Belə ki, toxumun mütləq çəkisi ağır olan səpinlərdən daha çox cücərti almaq ehtimal edilir. Çünki çəkisi yüksək olan toxumların kimyəvi tərkibi olduqca zəngin olduğu üçün tarlalarda sıx cücərti əldə edilir.

Aparılan təcrübənin nəticələri göstərmişdir ki, sortun bioloji xüsusiyyətindən və kolxitsinin qatılığından asılı olaraq toxumun mütləq çəkisi diploid sort olan Moldav-44 və KWS-SU-8-də 38,9-39,6; Oruxda 39,9-52,0; Novigo sortunda isə

48,5-52,0 qram arasında tərdüdü etmişdir. Nisbətən ağır çəkili toxumlar M₂-də kolxitsin 0,09% variantlarda əldə edilmişdir. Həmin sortların nəzarət variantlarında Moldav-44-39,5; KWS-SU-8-51,5; Oruxda 39,8; Novigoda isə 44,0 qram olmuşdur.

NƏTİCƏLƏR

Tədqiqatın əldə edilmiş nəticələrini hesablayıb təhlilindən məlum olmuşdur ki, Moldav-44 sortunda toxumun tarla cücərməsi 82,0-85,0%; çiçəkləmə-30-31, vegetasiya müddəti 123-127 gün, bitkinin boyu 75,9-79,9 sm, 1000 toxumun çəkisi 39,5-50,1 qr, KWS-SU-8-də müvafiq olaraq 81,0-87,0%; 29-30; 126-127 gün; 67,5-83,5 sm; 50,2-54 qr olmuşdur.

Triploid sort olan Oruxda cücərmə 85,0-89,0%; çiçəkləmə 28-32; vegetasiya müddəti 126-128 gün; bitkinin boyu 79,2-84,3 sm toxumun mütləq çəkisi 39,2-40,5 qr; Novigo sortunda isə müvafiq olaraq 85,0-88,0; 28-37; 75,9-84,5; 44,0-50,2 arasında dəyişmişdir.

ƏDƏBİYYAT

А.Иванов. (1949). Журнал Ботаника, 34, стр. 407-414.

Абдуллаев И.К., Назарова И.Ф., Тагиева Л.А. (1970). Экспериментальный мутагенез у поздноплоидной шелковицы под воздействием колхитина. Экспериментальный мутагенез растений. Баку, Элм.

Абдуллаев И.К. (1962). Использование триплоидов введении высокоурожайных форм шелковицы. Журнал Агробиологии №6.

Кулиев А.М. (1981). Экспериментальный мутагенез хлопчатника. Баку, Элм.

Рзаев М. (1948). Массовое получение амбидиплоидов у хлопчатника действием

колхитина. Докл. АН СССР №2.

Сарханбейли Ю.И. (1969). Pambıqda dəyişkənliyinəmələ gəlməsinə kolxitsinin təsiri. Namiz. diss.

А.М.Кулиев (1936). Получение мутантных форм хлопчатника под действием колхитина.

Абдуллаев И.К., Назарова И.Ф. Экспериментальный мутагенез хлопчатника. Баку, изд., «Элм»

Maigen. (1936). Antropoluploid herditos 21. p. 363-378.

ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ В M₁-M₂ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ КОЛХИЦИНА У ДИПЛОИДНЫХ И ТРИПЛОИДНЫХ СОРТОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Ю.И.Сарханбейли

*Институт Генетических Ресурсов НАНА
Email: ysarkhanbeyli@yahoo.com*

В статье приводятся результаты исследования некоторых биологических особенностей (срок и процент прорастания семян, цветение растений, закрытие и раскрытие межрядового пространства, период вегетации и рост растения) сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.) различного плоидного уровня (диплоидных сортов Moldav-44, KWS-SU-8 и триплоидных сортов Orux, Novigo) в M₁-M₂,

подвергнутых воздействию колхицина. Приведены изменения биологических особенностей и их сравнения в M₁-M₂, отмеченные у образцов сахарной свеклы различной пloidности, подвергнутых воздействию колхицина.

Ключевые слова: сахарная свекла, диплоидная свекла, триплоидная свекла, полиплоидизация, биологические особенности.

CHANGING OF SOME BIOLOGICAL FEATURES IN M1-M2 UNDER INFLUENCE OF COLCHICINE IN DIPLOID AND TRIPLOID SUGAR BEET VARIETIES

Y.I.Sarkhanbayli

Genetic Resources Institute of ANAS
Email: ysarkhanbeyli@yahoo.com

This paper presents the results of the investigation of some biological features (the term and percentage of seed germination, the flowering of plants, the covering and opening of the interstitial space, the vegetative period and plant height) of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) varieties with the various ploid level (diploid varieties Moldav-44, KWS- SU-8 and triploid varieties Orux, Novigo) in M1-M2 exposed to colchicines treatment. Changes in biological features and their comparison in M1-M2, recorded and observed. As well as compared in accessions of sugar beet with the various ploidy, exposed to colchicines treatment, were presented.

Keywords: sugar beet, diploid beet, triploid beet, polyploidization, biological features.

AZƏRBAYCANIN ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ POMİDOR (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.) SORTLARARASI HİBRİDLƏRİNDƏ HETEROZİS

G.Ə.HÜSEYNZADƏ, N.Ə.QULİYEV

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu Bakı, AZ1106, Azadlıq 155, E-mail: huseynzadeg@yahoo.com

Məqalədə Azərbaycanın Abşeron şəraitində pomidor hibridlərinin biomorfoloji və təsərrüfat göstəricilərinin heterozis effektinin tədqiqindən bəhs edilir. Abşeronda səkkiz pomidor sortu hibridləşdirilmişdir. Valideyn formalar və alınmış hibridlər tam təsadüfi blok dizaynına (RCBD) uyğun 3 təkrarda əkilmişdir. Yeni alınmış genotiplərdə bütün əlamətlərə görə əhəmiyyətli fərqlər aşkarlanmışdır. Valideyn kimi Şəkər, Utro, Volqoqrad, İlkin, Şahin, Leyla, Zəfər sortlarından və Masallı sort-formasından istifadə olunmuşdur. Hibridlərdə heterozis effekti kütləvi çıxışdan çiçəklənmə və meyvə yetişmə günləri, meyvə indeksi və məhsuldarlığa görə hesablanmışdır. Leyla x Masallı sort-forma, Masallı sort-forma x Şahin, Şahin x Şəkər və Şahin x Utro kombinasiyalarından alınmış hibridlər çiçəkləmə günlərinin uzunluğuna görə, Masallı sort-forma x İlkin, Şahin x Şəkər kombinasiyalarından alınmış hibridlər yetişmə günlərinə görə, Leyla x Masallı sort-forma, Masallı sort-forma x Şəkər kombinasiyalarından alınmış hibridlər meyvə indeksinə görə, Şahin x İlkin, Leyla x Utro, Leyla x Masallı sort-forma kombinasiyalarından alınmış hibridlər məhsuldarlığa görə heterozis effektinə malik olmuşdur.

Açar sözlər: heterozis, pomidor, genetik müxtəliflik.

GİRİŞ

Heterozis iki saf xəttin hibridləşdirilməsi zamanı birinci nəsil F₁ hibridlərində valideynlərinə seçilən üstün əlamətli fərdlərin alınması hadisəsidir (Sharma, D.K, Chaudhary, D., Rand Sharma, P.P., 1996). İlk dəfə pomidorda məhsuldarlığa görə heterozis hadisəsi XX əsrin əvvəllərində müşahidə edilmişdir (Sharma, D.K, Chaudhary, D.R. and Sharma, P.P., 1999; Sharma, K.C and Verma, S., 2000; Sharma, D.K, Chaudhary, D.Rand and Pandey, D.P., 2001; Sharma, K.C, Verma, S and Pathak, S., 2002). Daha sonra alimlər pomidorda məhsuldarlıqla yanaşı, meyvənin ölçüsü və başqa əlamətlərə görə də heterozis aşkarlamışlar (Virdelwala, H., Nandpuri, K.S. and Singh.S., 1981).

XX əsrin əvvəlləri pomidor üçün inkişaf dövrü sayılır. L.Şall və əməkdaşları pomidorda topkros hibridləşdirmələr aparmış, alınmış hibridlərdə heterozis effektini müxtəlif aspektlərdən öyrənmişlər (Shull, L.H., 1908). Onların geniş-miqyaslı işləri gələcək tədqiqatlar üçün başlanğıc olmuşdur.

S.Ahmad və əməkdaşları 21 pomidor sortu arasında hibridləşdirmə aparmış, müxtəlif kombinasiyalardan alınmış hibridlərdə heterozisi qiymətləndirmiş, 3 kombinasiyadan erkən çiçəkləməyə görə, 2 kombinasiyadan isə meyvə çəkisinə görə heterozis effektinə malik hibridlər alınmışdır (S. Ahmad., K.M.Quamruzzaman and R. Islam.,2011).

Son dövrlərdə heterozis effektli hibridlərin alınması istiqamətində aparılan tədqiqatlar daha da genişləndirilmiş və əhəmiyyətli nəticələr alınmışdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialları kimi pomidorun Şəkər, Utro, Volqoqrad, İlkin, Şahin, Leyla, Zəfər sortları və Masallı sort-formasından istifadə edilmişdir.

Təcrübələr AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun təcrübə sahəsində aparılmışdır.

Hibridləşdirmə işləri L.Şall və başqalarının metodiki göstərişlərinə əsasən, həyata keçirilmişdir. Əvvəlcə çətirdəki çiçəklər axtalanmış və izolyasiya edilmişdir. 1-2 gündən sonra nəzərdə tutulmuş nümunələrlə izolyatorun altında tozlandırılmışdır. Alınmış hibrid toxumlar növbəti əkin ilində istixanada cücərdilərək “ana-hibrid-ata” sxemi üzrə əkilmiş və hibridoloji analizlər aparılmışdır.

Daha əhəmiyyətli hesab olunan nümunələr təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətlərinə görə qiymətləndirilmiş, əlamətlərin heterozis effekti təklif olunmuş düstürlər əsasında hesablanmışdır (Sharma, D.K., Chaudhary, D., R and Sharma, P.P., 1996; Sharma, D.K, Chaudhary, D.R and Sharma, P.P., 1999; Sharma, K.C and Verma, S., 2000; Sharma, D.K, Chaudhary, D. Rand and Pandey, D.P., 2001; Sharma, K.C, Verma, S and Pathak,S., 2002; Virdelwala, H., Nandpuri, K.S and Singh. S., 1981).

$$G1 = \frac{F1 - MF}{MF} \times 100$$
$$G2 = \frac{F1 - BF}{BF} \times 100$$

G – heterozis effekti;
 F₁ – birinci nəsil hibridlərin əlamətə görə orta qiymət göstəricisi;
 MF – hər iki valideyn formanın əlamətə görə orta qiymət göstəricisi;
 BF – üstün valideyn formanın əlamətə görə orta qiymət göstəricisidir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqatın nəticələri aşağıda cədvəl 1 və cədvəl 2-də verilmişdir. Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi, hibridlərdə çiçəkləmə günlərinin uzunluğuna görə ən yüksək heterozis effekti ($G_2 = 19,2\%$) Masallı sort-forma x Utro kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə qeydə alınmışdır. Bu əlamət üzrə ən aşağı heterozis effekti isə ($G_2 = -18\%$) Leyla x Masallı sort-forma kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə qeydə alınmışdır. Cədvəl-1-dən görüldüyü kimi müxtəlif kombinasiyalardan alınmış hibrid bitkilərdə çiçəkləmə günlərinə görə heterozis effekti kombinasiyalardan asılı olaraq $G_2 = -18\%$ - $G_2 = 19,2\%$ arasında dəyişmişdir. Bu əlamətə görə heterozis Naorem B.S. və onun əməkdaşlarının tədqiqatlarında qeydə alınmışdır. Onların aldığı nəticələr $G = -2,75\%$ - $22,05\%$ arasında dəyişmişdir (Naorem Brajendra Singh, Amitava Paul and et al. 2012).

Çiçəkləmə günlərinin hər ikivalideyn formanın əlamətinə görə orta qiymət göstəricisi üçün ən yüksək heterozis effekti ($G_1 = 20\%$) Masallı sort-forması x Utro sortu kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə olmuşdur. Bu əlamət üzrə ən aşağı heterozis effekti ($G_1 = -10,4\%$) Leyla x Şahin kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə qeydə alınmışdır. Bizim təcrübələrimizdə müxtəlif kombinasiyalardan alınmış hibrid bitkilərdə çiçəkləmə günlərinə görə heterozis effekti kombinasiyalardan asılı olaraq $G_1 = -10,4\%$ - $G_2 = 20\%$ arasında dəyişmişdir (cədvəl 1). Cədvəl 1-dən görünür ki, kütləvi cücərmədən meyvələrin yetişməsinə qədər keçən günlərin sayına görə ən yüksək heterozis effekti ($G_2 = 12\%$) Leyla x Şahin kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə olmuşdur. Bu əlamətə görə ən aşağı heterozis effekti ($G_2 = -25\%$) Masallı sort-forması x İlkin kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə qeydə alınmışdır. Müxtəlif kombinasiyalardan alınmış hibrid bitkilərdə kütləvi cücərmədən meyvə yetişməyə qədər keçən günlərin sayına görə heterozis effekti kombinasiyalardan asılı olaraq $G_2 = -25\%$ - $G_2 = 12\%$ arasında dəyişmişdir. Asima Amin və digərlərinin tədqiqatlarında bu əlamətə görə heterozis effekti $19,89\%$ və $43,88\%$ intervalında olmuşdur (Asima Amin, Kouser Parveen Wani, Z.A. Dar and et c., 2017).

Cədvəl 1. Pomidor hibridlərində kütləvi cücərmədən çiçəkləmə və meyvəyetişməyə qədər keçən günlərin sayına görə heterozis

Genotiplər	Çiçəkləmə günləri			Meyvəbağlamaya qədər keçən günlərin sayı		
	Ədədi orta	G ₁	G ₂	Ədədi orta	G ₁	G ₂
Şəkər	72			90		
Utro	68			90		
Volqoqrad	73			88		
İlkin	65			89		
Şahin	62			88		
Masallı s\f	72			89		
Leyla	62			90		
Zəfər	72			88		
Hibridlər						
Şahin x Şəkər	62	-7.5	-13.9	77	-23	-14
Şahin x Utro	59	-9.2	-13.2	88	-6	-2
Şahin x Volqoqrad	63	24	8.2	82	-7	-7
Şahin x İlkin	70	4.5	7.7	79	-11	-11
Şahin x Masallı s\f	65	4.8	-2.8	80	-10	-10
Şahin x Leyla	65	12.5	4.8	78	-11	-12
Masallı s\f x Şəkər	81	8.6	12.5	97	8	8
Masallı s\f x Utro	79	20	-11.1	91	2	1
Masallı s\f x Volqoqrad	87	15.3	19.2	83	-6	-7
Masallı s\f x İlkin	79	-6.3	-8.9	67	-25	-25
Masallı s\f x Şahin	63	18.5	-12.5	94	6	7
Leyla x Utro	77	4.4	13.2	96	7	7

Leyla x Şahin	57	-10.4	-8	101	13	12
Leyla x Masallı s/f	59	-12	-18	80	-11	11

Kütləvi cücərmədən meyvəyetişməyə qədər keçən günlərin sayına görə (hər iki valideyn formanın əlamətə görə orta qiymət göstəricisinə görə) ən yüksək heterozis effekti ($G_1 = 13\%$) Leyla x Şahin kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə olmuşdur. Bu əlamətə görə ən aşağı heterozis effekti ($G_1 = -25\%$) Masallı sort-forması x İlkin kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə qeydə alınmışdır. Müxtəlif kombinasiyalardan alınmış hibrid bitkilərdə kütləvi cücərmədən meyvəyetişməyə qədər keçən günlərin sayına görə heterozis effekti kombinasiyalardan asılı olaraq $G_1 = -25\% - G_1 = 13\%$ arasında dəyişmişdir.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, birinci nəsil F_1 hibridlərində meyvə indeksi (üstün valideyn formanın əlamətinə görə orta qiymət göstəricisinə görə) üçünən yüksək heterozis effekti ($G_2=43\%$) Masallı sort-forma x Şəkər kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə olmuşdur. Bu əlamət üzrə ən aşağı heterozis effekti ($G_2 = -29\%$) Şahin x İlkin kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə qeydə alınmışdır.

Müxtəlif kombinasiyalardan alınmış hibrid bitkilərdə çiçəkləmə günlərinə görə heterozis effekti kombinasiyalardan asılı olaraq $G_2=-29\%-G_2 = 43\%$ arasında dəyişmişdir. L.Əhməd və digərlərinin tədqiqatlarında isə bu əlamətə görə heterozis effekti $G_2=-33,81\%$ və $G_2 = 31,89$ arasında dəyişmişdir.

Meyvə indeksi üçün hər iki valideyn formanın əlamətə görə orta qiymət göstəricisininən yüksək heterozis effekti ($G_1 = 45\%$) Leyla x Masallı sort-forması kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə olmuşdur. Bu əlamət üzrə ən aşağı heterozis effekti ($G_1=-20\%$) Şahin x İlkin kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə qeydə alınmışdır. Müxtəlif kombinasiyalardan alınmış hibrid bitkilərdə kütləvi cücərmədən

meyvəbağlamaya qədər keçən günlərin sayına görə heterozis effekti kombinasiyalardan asılı olaraq $G_1 = -20\%-G_1 = 45\%$ arasında dəyişmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2-dən görünür ki, bir bitkinin ümumi məhsuldarlığına görəən yüksək heterozis effekti (üstün valideyn formanın əlamətə görə orta qiymət göstəricisinə görə) Leyla x Masallı sort-forma nümunəsi kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə ($G_2 = 46\%$) olmuşdur. Bu əlamətə görə ən aşağı heterozis effekti ($G_2 = -64\%$) Masallı sort-forma x Şahin kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə qeydə alınmışdır. Müxtəlif kombinasiyalardan alınmış hibrid bitkilərdə bir bitkinin ümumi məhsuldarlığına görə heterozis effekti kombinasiyalardan asılı olaraq $G_2=6\%-G_2=-64\%$ arasında dəyişmişdir. R.Bat və başqalarının tədqiqatında bu göstərici maksimum $G_2=41,97\%$ olmuşdur (Bhatt R.P., V.R.Biswas, K.Narendraand N.Kumar, 1999). Məhsuldarlığa görə (hər iki valideyn formanın əlamətə görə, orta qiymət göstəricisinə görə) ən yüksək heterozis effekti ($G_1 = 67\%$) Leyla x Utro kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə olmuşdur. Bu əlamət üzrə ən aşağı heterozis effekti ($G_1=-62\%$) Masallı sort-forma x Şahin sortu kombinasiyasından alınmış hibrid bitkilərdə qeydə alınmışdır.

Müxtəlif kombinasiyalardan alınmış hibrid bitkilərdə kütləvi cücərmədən meyvəbağlamaya qədər keçən günlərin sayına görə heterozis effekti kombinasiyalardan asılı olaraq $G_1 = -62\%$,

$G_1 = 67\%$ arasında dəyişmişdir (cədvəl 2). R.Singh və əməkdaşlarının təcrübələrində isə bu əlamətə görə qeydə alınan heterozis effekti $-G_1 = -30,70\% -G_1 = -62,31\%$ arasında olmuşdur (Singh, R.K. and V.K.Singh,1993).

Təcrübə göstərir ki, pomidorun sortlararası hibridlərində eyni zamanda bir neçə əlamətə görə heterozis hadisəsi baş verə bilər.

Cədvəl 2. Pomidor hibridlərində meyvə indeksi və ümumi məhsuldarlığa görə heterozis

Genotiplər	Meyvə indeksi			Məhsuldarlıq		
	Ədədi orta	G_1	G_2	Ədədi orta	G_1	G_2
Şəkər	0.67			5		
Utro	0.8			3.36		
Volqoqrad	1			4.1		
İlkin	1.12			4.8		
Şahin	0.9			6.7		
Masallı s/f	0.7			5.9		
Leyla	0.8			5.97		
Zəfər	1.33			4.5		
Hibridlər						
Şahin x Şəkər	0.8	0.08	-11	4.3	-27	-36

Şahin x Utro	0.79	6	-12	4.7	-7	-30
Şahin x Volqoqrad	0.9	-5	-10	4.6	-15	-39
Şahin x İlkin	0.8	-20	-29	8.4	46	25
Şahin x Masallı s\f	0.79	-1	-12	2.7	-57	-60
Şahin x Leyla	1	12	11	6.9	9	3
Masallı s\f x Şəkər	1	45	43	3.7	-32	-37
Masallı s\f x Utro	0.76	1	-5	5.8	26	-2
Masallı s\f x Volqoqrad	0.8	-6	0	4.6	-8	-22
Masallı s\f x İlkin	0.7	7	-13	2.4	-55	-59
Masallı s\f x Şahin	0.9	13	0	2.4	-62	-64
Leyla x Utro	0.9	13	13	7.8	67	31
Leyla x Şahin	0.76	-12	-12	6.5	3	-3
Leyla x Masallı s/f	0.94	25	18	8.6	48	46

ƏDƏBİYYAT

- Asima Amin, Kouser Parveen Wani, Z.A.Dar and etc.,** (2017). Heterosis studies in Tomato, Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry; 6(6): 2487-2490.
- Bhatt,R.P., V.R.Biswas, K.Narendra and N.Kumar.** (1999). Studies of heterosis for certain characters on tomato (*Lycopersiconlycopersicum* L.) Under midhill condition. *Progressive Hort.* 31(1-2):41-43.
- Naorem Brajendra Singh, Amitava Paul and et al.** (2012). Heterosis Studies for Yield and its Components in Tomato (*Solanumlycopersicum* L.) Under Valley Conditions of Manipur. LS - An International Journal of Life Sciences. Volume 1, Number 3, September-December, pp. 224-232.
- S.Ahmad, 1a. K.M. Quamruzzaman and M.R.Islam.** (2011). Estimate of heterosis in tomato (*solanumlycopersiculm.*). Bangladesh J.Agril. Res. 36(3): 521-527, september
- Sharma, D.K, Chaudhary, D.R and Sharma, P.P.** (1999). Line x Tester analysis for study of combining ability of quantitative traits in tomato. Indian Journal of Horticulture, 56(2): 163-168.
- Sharma, D.K, Chaudhary, D.Rand and Pandey, D.P.** (2001). Studies on hybrid vigour in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Haryana Journal of Horticultural Sciences. 30(3-4): 236-238.
- Sharma, D.K, Chaudhary, D.Rand, Sharma, P.P.** (1996). Nature of gene action governing economic traits in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Haryana Journal of Horticultural Sciences, 25(4): 225-229
- Sharma, K.C and Verma, S.** (2000).Path coefficient analysis in tomato (*Lycoerpsicon esculentum*). Indian J. Agric. Sci.70 (10): 700-702.
- Sharma, K.C, Verma, S and Pathak, S.** (2002). Combining ability effects and components of genetic variation in tomato (*Lycopersicon esculentum*). Indian Journal of Agricultural Sciences. 72 (8): 496-497
- Shull, L.H.** (1908). What is heterosis?. *Genetica*.33: 430-46.
- Singh, R.K.and V.K. Singh.** (1993).Heterosis Breeding in tomato (*Lycopersicon esculuntum* Mill.). *Ann.Agric. Res.* 14 (4):416-420
- Virdelwala, H., Nandpuri, K.S and Singh, S.**(1981). Heterosis and combining ability in tomato. *Vegetable Science.* 8: 120-129

ГЕТЕРОЗИС У МЕЖСОРТОВЫХ ГИБРИДОВ ТОМАТА (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

Г.А.Гусейнзаде, Н.А.Гулиев

Институт Генетических Ресурсов НАНА

В статье говорится об исследовании эффекта гетерозиса биоморфологических и хозяйственных признаков гибридов томата в Азербайджане в условиях Апшерона. Проведена гибридизация восьми сортов томата. Родительские формы (сорта - Шекер, Утро, Волгоград, Илькин, Шахин, Лейла, Зафар и сорт-форма Масаллы) и полученные гибриды были посеяны в соответствии с рандомизированным блочным дизайном (RCBD) в трех повторностях. У полученных генотипов обнаружены значительные различия по всем изученным признакам. У гибридов вычислен эффект гетерозиса для периода массового цветения и созревания плодов, индекса плода и урожайности. Эффект гетерозиса был

установлен у гибридов полученных из комбинаций Лейла x Масаллы сорт-форма, Масаллы сорт-форма x Шахин, Шахин x Шекер и Шахин x Утро по продолжительности периода цветения, у гибридов полученных из комбинаций Масаллы сорт-форма x Илькин, Шахин x Шекер по периоду созревания, у Лейла x Масаллы сорт-форма, Масаллы сорт-форма x Шекер по индексу плода, а у гибридов полученных из комбинаций Шахин x Илькин, Лейла x Утро, Лейла x Масаллы сорт-форма по урожайности.

Ключевые слова: гетерозис, томат, генетическая изменчивость.

HETEROSIS IN TOMATO (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.) HYBRIDS OBTAINED FROM VARIETIES PLANTED UNDER ABSHERON CONDITION OF AZERBAIJAN

G.A.Huseynzade, N.A.Guliyev

Genetic Resources Institute of ANAS

The article presents results of investigation on heterosis in tomato hybrids for important biomorphological and agricultural traits under Absheron condition of Azerbaijan. The eight tomato varieties were crossed. The parental forms (varieties -Sheker, Utro, Volqograd, Ilkin, Shahin, Leyla, Zafar and Masalli variety-sample) and obtained hybrids were planted in Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications. 1). There were observed significant differences between all studied samples. 2). The heterosis for the duration of planering period was observed among hybrids obtained from the combinations of samples: Leyla x Masalli; Masalli x Shahin; Shahin x Sheker; Shahin x Utro; for the ripening period was observed among hybrids got from the combinations of samples Masalli x Ilkin; Shahin x Sheker; for fruit index: were indicated among hybrids, got from the combinations of Leyla x Masalli; Masalli x Sheker; and for yield was obtained from the combinations of Shahin x Ilkin; Leyla x Utro; Leyla x Masalli. Significant differences were observed among genotypes for all the traits studied. The effect of heterosis for the period of flowering and maturation, fruit index and yield of hybrids is calculated. Heterosis for days to flowering at combinations Leyla x Masalli variety-sample, Masalli variety-sample x Shahin, Shahin x Sheker and Shahin x Utro, for days to ripening at Masalli variety-sample x Ilkin, Shahin x Sheker, for fruit index at Leyla x Masalli variety-sample, Masalli variety-sample x Sheker and for yield at combinations Shahin x Ilkin, Leyla x Utro, Leyla x Masalli variety-sample were observed.

Keywords: heterosis, tomato, genetic variability.

ИНТРОДУКЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВИДОВ РОДА *ALLIUM* L. ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

С.Р.ГАСАНОВ, З.И.АКПАРОВ, С.А.МАМЕДОВА

Институт Генетических Ресурсов НАН, AZ1106, Азербайджан, г. Баку, проспект Азадлыг 155
E-mail: hasanovsabir92@gmail.com, akparov@yahoo.com, smamedova2002@mail.ru

В работе представлены результаты изучения сезонного ритма роста и развития растений, биологии цветения и плодоношения 23 диких видов рода *Allium* L. флоры Азербайджана, интродуцированных на опытном участке Апшеронской Экспериментальной базы Института Генетических Ресурсов НАНА в период с 2007 по 2015 год. Наряду с видами, приспособившимися к новому месту посадки, были выявлены виды лука медленно приспосабливающиеся, проявляющие признаки древней организации, характерные для фенотипа далеких предков и в ряде случаев вырождающиеся.

Ключевые слова: *Allium* L., интродукция, вид, биология цветения, фазы развития.

ВВЕДЕНИЕ

Интродукция новых диких видов растений в культуру, изучение их полезных свойств и возможностей практического использования является одной из основных задач исследователей. Введение в культуру новых растений, имеющих практическое значение, не может вестись бессистемно, а должно проводиться планомерно, основываясь на конкретных теоретических предпосылках (Методика, 1972; Тухватулина Л.А., 2013; Тухватуллина Л.А., Абрамова Л.М., 2017). Большой интерес с точки зрения практического использования представляют виды рода *Allium* L. Издавна луки известны как пищевое и лекарственное растение (Байтулин И.О., Рахимбаев И.Р и др., 1986; Dilys Davies, 1992). Из-за вкусовых и ароматических качеств некоторые виды лука давно введены в культуру, но во многих местностях население продолжает употреблять в пищу и дикие виды. В Средней полосе России в пищевых целях используют *A. angulosum* L., *A. nutans* L., *A. odorum* L., *A. obliquum* L., *A. schoenoprasum* L. и многие другие (Агафонов А.Ф., 2009). В горных районах Средней Азии *A. coeruleum* Pall., *A. vavilovii* M. Pop. et Vved., *A. oschaninii* O. Fedtch., *A. fedtschenkoanum* Regel широко употребляются в пищу (Тухватулина Л.А., 2013). Население Западного Тянь-Шаня использует в пищу больше 20 видов лука (Хасанов Ф.О., Умаров Т.А. 1989). В Азербайджане в пищевых целях используют лук *A. ursinum* L., *A. schoenoprasum* L., *A. paradoxum* (M.B.) Don и другие (Hasanov S.R., Shikhlinski H.M., 2017).

Перспективны луки и как декоративные растения. В мировой практике более 80 видов лука выращиваются как декоративные растения (Brickell, Christopher, 1996; Foury C., 1986; Zimmer K., Penken M., 1985), но на территории Азербайджана дикие виды лука используются в этом плане явно недостаточно (Ибадлы О.В., Кулиева С.Г., 2004; Хасанов Ф.О., Умаров Т.А., 1989; Hasanov S.R., Shikhlinski H.M., 2017).

Целью работы являлось изучение сезонного ритма роста, развития диких видов лука в культуре, биологии цветения, плодоношения и семенной продуктивности вводимых в культуру дикорастущих растений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования диких видов лука (*Allium* L.) из коллекции Национального Генбанка Азербайджана проводились на опытном участке Апшеронской Экспериментальной базы Института Генетических Ресурсов НАНА в период с 2007 по 2015 год. Объектами изучения служили 23 диких вида рода *Allium* L., достигшие генеративного возраста. Фенологические наблюдения за развитием репродуктивных органов проводили по общепринятой методике (Кокорева В.А., 1989; Тухватулина Л.А., Абрамова Л.М. 2012).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При интродукции растений одним из наиболее важных показателей является устойчивое прохождение растениями фенологических фаз (цветение, плодоношение), т.к. оно свидетельствует о соответствии вида

климатическому ритму местности и адаптивности вида в культуре.

Наблюдения показали, что цветение большинства интродуцированных видов лука начиналось на 2-3-й год жизни и повторялось ежегодно. Эфемероидные виды лука зацветали на 6-7-й год жизни. Различные виды отличались размерами, формами и плотностью соцветия (зонтика). У изученных видов число цветков в соцветии варьировало от 9-и до 350 и более штук. У *A.kunthianum* Vved. и *A.atroviolaceum* Boiss. насчитывалось более 300 штук, у *A.mariea* E.Bordz. и *A.schoenoprasum* L. менее 50 цветков, у *A.rubellum* M.B., *A.flavum* L. 50-100 штук. Число цветков в соцветии сильно колебалось даже у растений, относящихся к одну и тому же виду, составляя, к примеру у *A.albidum* Fisch. ex Bieb от 62 до 114, у *A.callidictyon* С.А.М. in Kunth от 90 до 155, у *A.pseudoamploprasum* Misz. от 15 до 43 цветков.

Как видно из Таблицы 1 более половины изученных видов относятся к весенне-

раннелетнецветущим (конец мая - начало июля): *A.scabriscapum* Boiss., *A.collidictyon* С.А.М. in Kunth, *A.szovitsi* Rgl, *A.rotunlum* L., *A.schoenoprasum* L., *A.leucantum* С.Кoch, *A.pseudoamploprasum* Misz., *A.rubellum* M.B. и др. Цветонос у луков этой группы отрастал сразу после отрастания листьев (в мае), в основном все особи зацветали и заканчивали цветение в сжатые сроки. Семена созревали в летние месяцы. У растений *A.collidictyon* С.А.М. in Kunth семена не образовывались. У видов *A.schoenoprasum* L., *A.flavum* L. *A.rotunlum* L. *A.waldsteini* Don *A.materculae* Bordz. отмечена высокая завязываемость семян (58,0-68,0%), а у *A.pseudoamploprasum* Misz., *A.mariea* E.Bordz., *A.scabriscapum* Boiss. и *A.szovitsi* Rgl. – низкая (1,2-18,0%). Период от весеннего прорастания до начала цветения составлял 50-77 дней. Продолжительно развития репродуктивных органов (от начала отрастания цветоноса до начала созревания семян) составляла 41-97 дней.

Таблица 1. Сроки и продолжительность прорастания, цветения и созревания семян интродуцированных видов лука

Вид	Начало			Продолжительность	
	Прорастан	Цветения	Созревания семян	Цветения	Созревания семян
<i>A.scabriscapum</i> Boiss.	8.04	20.05	08.07	13-21	5
<i>A.albidum</i> Fisch. ex Bieb	25.04	28.06	30.07	45-65	30
<i>A.collidictyon</i> С.А.М. in Kunth	09.04	24.05	-	16-23	-
<i>A.leucantum</i> С.Кoch	18.04	04.06	09.07	21-23	7
<i>A.pseudoamploprasum</i> Misz.	10.04	15.06	26.07	31-41	23
<i>A.atroviolaceum</i> Boiss.	10.04	02.07	16.07	15-24	14
<i>A.szovitsi</i> Rgl.	09.04	26.05	19.07	15-26	6
<i>A.rubellum</i> M.B.	10.04	19.06	18.07	26-30	6
<i>A.erubescens</i> С. Koch.	11.04	19.06	06.08	17-29	10
<i>A.flavum</i> L.	11.04	06.07	11.08	16-23	7
<i>A.fuscoviolaceum</i> Fomin	11,04	09,07	02.09	16-21	9
<i>A.globasum</i> Bieb. ex Redoute	11,04	05,07	14.08	26-34	17
<i>A.jajlae</i> Vved.	11,04	09,06	21.07	13-16	7
<i>A.kunthianum</i> Vved.	11,04	13,08	25.09	24-34	22
<i>A.mariea</i> E.Bordz.	13,04	25,08	06.10	30-50	19
<i>A.materculae</i> Bordz.	12,04	11,07	21.08	29-33	18
<i>A.paniculatum</i> L.	12,04	29,06	11.08	27-30	10
<i>A.rotunlum</i> L.	11.04	18,06	29.07	28-40	17
<i>A.saxatile</i> Bieb.	13,04	16.08	11.10	30-40	16
<i>A.schoenoprasum</i> L.	14.04	23.05	03.07	20-29	5
<i>A.waldsteini</i> Don	11.04	09.07	02.09	19-25	9
<i>A.victoralis</i> L.	22.04	27.05	04.07	15-17	7
<i>A.viride</i> Grossh	11.04	01.07	25.08	12-20	14

Продолжительность цветения одного соцветия от 10 до 20 дней, особи 22-37 дней.

К среднелетнецветущим (конец июня-начало августа) видам относятся: *A.atroviolaceum* Boiss., *A.fuscoviolaceum* Fomin, *A.globasum* Bieb. ex Redoute, *A.materculae* Bordz., *A.waldsteini* Don и др. Отрастание

стрелки наблюдалось в конце мая-начале июня. Для видов этой группы характерно также дружное зацветание особей. От весеннего прорастания до начала цветения проходило 64-89 дней. Общая продолжительность развития репродуктивных органов составляла 54-92 дня. Цветение

одного соцветия длилось 16-23 дня, особи -17-43 дней. Семена созревали в августе-сентябре.

У поздноцветущих (август-октябрь) видов *A.kunthianum* Vved., *A.mariea* E.Bordz. начало отрастания стрелки отмечено во второй декаде июня-первой декаде июля. От весеннего отрастания до начала цветения проходило 95-134 дня. Общая продолжительность развития репродуктивных органов составляла 76-130 дней. Цветение отдельного соцветия длилось 7-40 дней, особи – 16-86 дней. Фаза цветения у большинства видов лука этой группы растянута ввиду одновременности появления соцветий в пределах особи. Сроки цветения оказывают влияние на завязываемость плодов. Чем позже цветут растения этой группы, тем чаще они не образуют семян. Особи, цветущие в октябре, как правило, попадают под заморозки, и семена на них незавязываются. У *A.erubescens* C.Koch. и *A.saxatile* Bieb. низкая завязываемость плодов (до 22,6-25,5%). Самым поздним цветением отличался вид *A.kunthianum* Vved., созревание семян которого было нерегулярным.

Сроки цветения интродуцированных видов лука в годы с разными погодными условиями смещались на 3-20 дней. Длительность цветения отдельного цветка, соцветия и особи в целом по группам значительно колебалась. Длительность цветения отдельных соцветий составляла от 7 до 40 дней, одного цветка – 3-14 дней, особи – 15-86 дней. Минимальная длительность цветения 1 цветка зафиксирована у *A.pseudoamploprasum* Misz., *A.fuscoviolaceum* Fomini *A.atroviolaceum* Boiss. (4-6 дней), максимальная у *A.mariea* E.Bordz. (10-13 дней). Через 10 - 12 дней отцветали соцветия у *A.leucantum* C.Koch, *A.fuscoviolaceum* Fomin, *A.atroviolaceum* Boiss., *A.scabriscapum* Boiss., долго цвели – у *A.albidum* Fisch. ex Bieb, *A.pseudoamploprasum* Misz., *A.paniculatum* L. (23-32 дня). Быстрым и дружным цветением отличались особи у *A.viride* Grossh, *A.victoralis* L., *A.waldsteini* Don, *A.schoenoprasum* L., *A. saxatile* Bieb., *A. rotundum* L., *A. flavum* L., *A. rubellum* M.B. (10-20 дней), растянутое и недружное цветение особи наблюдалось у *A. albidum* Fisch. ex Bieb. (45-65 дней). Самое длительное цветение соцветия (30-32 дня) и особи (45-65 дней) отмечено у *A. albidum* Fisch. ex Bieb., у которого при созревании первых коробочек в соцветии наряду с распустившимися цветками имела еще масса бутонов, находящихся в разной степени готовности к цветению. У *A. schonoprasum* L. В августе наблюдалось вторичное цветение отдельных особей.

Многолетние наблюдения позволили установить, что сроки и продолжительность цветения отдельных видов колебались по годам

и зависели от метеорологических условий. При ранней весне (2012 год) и в очень засушливом жарком лете (2015 год) у подавляющего большинства видов лука наблюдалось более раннее цветение (на 12-30 дней раньше среднемноголетних значений), а отдельные фенофазы проходили быстрее, и период цветения был сокращен (на 7-14 дней). Например, фаза цветения у *A.albidum* Fisch. ex Bieb в среднем длилась 30 - 32 дня, а в 2014 году - 15 дней. Запоздание цветения наблюдалось в условиях поздней холодной и дождливой весны (2013, 2014 года), а цветение было более продолжительным (в среднем на 4-7 дней). Таким образом, все включенные в исследование дикорастущие луки ежегодно цвели, большинство из них завязывали плоды и образовывали полноценные семена.



Рисунок 1. Воздушные луковички *A. vineale* L. перемещенные из ложного стебля.



Рисунок 2. Воздушные луковички нестрелкующегося люксембургского образца чеснока.



Рисунок 3. Воздушные луковички внутри ложного стебля.



Рисунок 4. Воздушные луковички в шейке луковицы.

Во время интродукции в культуру видов *A. vineale* L., луковицы которых были выкопаны с высоты 1427 метров над уровнем моря и высажены на Апшероне в хорошо удобренную рыхлую почву, на некоторых растениях вида внутри стрелки появились луковички, переместившиеся из стебля. Такие случаи наблюдались и у нестрелкающего саялю к сембургского образца чеснока на 6-й год выращивания в условия Апшерона (Рисунок 1, 2).

В 2013 году некоторые луковицы, собранные очень жарким летом 2012 года и рассаженные осенью, образовали ложные стрелки размером в несколько сантиметров. Внутри ложного стебля или в шейке луковицы появились воздушные луковички. Воздушные луковички имели различную форму, некоторые луковицы были перемещены из ложного стебля (Рисунок 3, 4).

Таким образом, в результате многолетних опытов, наряду с видами, приспособившимися к новому месту посадки, были выявлены виды лука медленно приспосабливающиеся, проявляющие признаки древней организации, характерные для фенотипа далеких предков и в ряде случаев вырождающиеся.

ЛИТЕРАТУРА

- Brickell, Christopher** (1996). The Royal Horticultural Society A-Z Encyclopedia of Garden Plants, Dorling Kindersley, London, p.95 ISBN 0-7513-0303-8
- Dilys Davies** (1992). Alliums: The Ornamental Onions. Timber Press, ISBN 0-88192-241-2.
- Foury C.** (1986). La ciboulette (*Allium schoenoprasum* L.) // Jardins de Franse. №3.p.104.
- Hasanov S.R., Shikhlinski H.M.** (2017). Features of the biology of flowering and fruiting of individual wild species of the genus *Allium* L. at introduction //World journal of pharmacy and pharmaceutical sciences. Vol 6, Issue 5, p. 32-39 ISSN 2278-4357 www.wipps.com

- Hasanov S.R., Shikhlinski H.M.** (2017). Introduction of wild onion *A.fuskoviolaceumfom* and *A. mariea* E.Bordz to naturalization // World journal of pharmacy and pharmaceutical sciences. Vol 6, Issue 6, p. 373-377 ISSN 2278-4357 www.wipps.com
- Zimmer K., Penken M.** (1985). Untersuchungen zur periodischen Entwicklung von *Allium aflatunense* // Deutscher gardenbau. Vol.39. №12.s.594-596
- Агафонов А.Ф.** (2009). Многолетние луки-пицца и лекарство // Овощи России. №1, с. 25-30
- Байтулин И.О., Рахимбаев И.Р. Каменецкая И.И.** (1986). Интродукция и морфогенез дикорастущих луков Казахстана // Гл. ботан. сад. Алма-Ата: Наука, с.128-129
- Ибадлы О.В., Кулиева С.Г.** (2004). Некоторые дикие виды лука Нахичеванской АР, их интродукция на Апшероне // Научные Труды ЦБС Баку: Элм., Т IV.- с. 94-100
- Ибрагимов А.Ш., Набиев Ф.Х., Гулиева С.Г., Ибадлы О.В.** (2011). Виды *Allium* Флоры Нахичеванской АР, их природные ресурсы и охрана // Известия Национальной Академии Наук Азербайджана. ОБМН. Баку: Элм, Т. 66, № 2. с. 64-68
- Кокорева В.А.** (1989). Биологические особенности эфемероидных видов лука в связи с введением в культуру // Роль абиотического фактора в селекции и технологии овощных культур. М. с.62-67
- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах. Под ред. Л.И. Лапина. М., (1972). 135 с.
- Тухватулина Л.А.** (2013). К биологии цветения и плодоношения дикорастущих видов рода *Allium* L. при интродукции//Известия Уфимского Научного Центра РАН. № 2. с. 77-82
- Тухватулина Л.А., Абрамова Л.М.** (2012). Интродукция дикорастущих луков в Башкортостане: биология, размножение, агротехника, использование. Уфа: АН РБ, Гилем, 268 с.
- Тухватулина Л.А., Абрамова Л.М.** (2017). Редкие ресурсные дикорастущие луки флоры Башкортостана в условиях интродукции// Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета. Оренбург: ОГАУ, № 1 (63) с. 33-35
- Хасанов Ф.О., Умаров Т.А.** (1989). Дикорастущие пищевые виды рода *Allium* L. Западного Тянь-Шаня // Узбекский биол. журн. № 6. с.24-26

**AZƏRBAYCAN FLORASINDA YAYILMIŞ *ALLIUM* L. CİNSİ NÖVLƏRİNİN
İNTRODUKSİYA POTENSİALI**

S.R.Həsənov, Z.İ.Əkpərov, S.Ə.Məmmədova

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

Məqalədə Azərbaycan florasında olan *Allium* L. cinsinin 23 yabamı növünün 2007 - 2015-ci illərdə AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi Tədqiqat Bazasının təcrübə sahəsinə introduksiya edilmiş nümunələrində mövsümi inkişaf ritmlərindən, çiçəkləmənin biologiyasından və toxum məhsuldarlığının tədqiqinin nəticələrindən bəhs olunur. Təcrübədə yeni şəraitə tədricən uyğunlaşma, əcdadlara malik əlamətlərin meydana çıxması və yenidən formalaşma hadisələri də qeydə alınmışdır.

Açar sözlər: *Allium* L., introduksiya, növ, çiçəkləmə biologiyası, inkişaf fazaları.

INTRODUCTION POTENTIAL OF *ALLIUM* L. SPECIES OF AZERBAIJAN FLORA

S.R.Hasanov, Z.I.Akparov, S.A.Mammadova

Institute of Genetic Resources of ANAS, Baku, Azerbaijan

The paper presents the results of studying of onion plants' seasonal growth and development, the biology of flowering and seedling of 23 wild species of *Allium* L. of Azerbaijan flora, introduced at the experimental site of the Absheron Base of the Genetic Resources Institute of ANAS during the period from 2007 to 2015. Additionally, in this research were observed events such as gradually adapting to new circumstances; the signs of ancestors and re-forming of samples.

Key words: *Allium* L., introduction, species, flowering biology, development phases.

ARMUD GENEOTİPLƏRİNDƏ BİOMORFOLOJİ PARAMETRLƏRİN TƏDQIQI

N.S.BABAYEVA, H.M.ŞIXLİNSKİ, V.X.QARAYEV

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq prospekti 155, Bakı AZ1106, E-mail:nazli.bva@mail.ru, sh.haci@yahoo.com, veli.qarayev@rambler.ru

Məqalə Quba rayonundan götürülmüş müxtəlif armud sortnünmələrinin fenoloji inkişaf fazalarının (tumurcuqların şişməsi və açılması dövrü, çiçəkləmə dövrü, meyvələrin yetişmə dövrü) müqayisəli şəkildə öyrənilməsindən bəhs edilir. Eyni zamanda məqalədə armud bitkisinin botaniki və bioloji xüsusiyyətləri qeyd edilmişdir.

Açar sözlər: armud, biomorfoloji parametrlər, sort, genotip, inkişaf fazaları.

GİRİŞ

Meyvə-giləmeyvənin tərkibində karbohidratlar, üzvi turşular, zülal maddələri, fermentlər, C (askorbin turşusu), A provitami (karotin), B₁ (tiamin), B₂ (riboflavin), E (tokoferol), P (sitrin), PP (nikotin turşusu), B₉ (fol turşusu) və s. vitaminlər vardır. Bir vaxtlar meyvə-giləmeyvənin əhəmiyyəti onların tərkibində olan karbohidratların, yağların və zülalların miqdarı ilə ölçüldüyü halda, müasir dövrdə qeyd olunan zəruri maddələrlə yanaşı, orqanizmdə maddələr mübadiləsini, orqanizmin immunluq qabiliyyətini artıran, əsəb və qan-damar sistemini tənzimləyən bioloji fəal maddələrin, ilk növbədə vitaminlərin olması ilə qiymətləndirilir (Həsənov Z., Əliyev C.; 2011).

Yumşaq, sulu və şirin bir meyvə olan armud sarı və yaşıl rəngdədir. Lifli olduğundan həzmi asan olur. Tərkibində A, B₁, B₂, B₃, B₆ və C vitaminləri olan armud minerallarla olduqca zəngin bir meyvədir. Qanı təmizləyir, soyuqdəyməyə yaxşı təsir edir, əsəbləri sakitləşdirir, yüksək təzyiği aşağı salır, sinir sistemini gücləndirir, doyurucu təsiri olduğundan aclıq hissini öldürür (<http://www.bizimiyol.info/news/32563.html>).

Armud (*Pyrus communis* L.) Gülçiçəklilər (Rozaceae) fəsiləsinin Armud (*Pyrus*) cinsinə daxildir. Dünyada 60, MDB ölkələrində 30, Qafqazda 24 və Azərbaycanda 18 növü yayılmışdır (<http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/ns>).

Son tədqiqatlara görə armud cinsinin 19 növü olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Bu növlər yer kürəsinin şimal yarımkürəsində yayılmışdır (Bayramov L.Ə., Quliyev V.M., 2017).

Armud bitkisinin tərkibində karbohidratlar, üzvi turşular, yağlar, aşı maddələri, zülal maddələri, vitaminlər və bir çox qiymətli maddələr olduğundan insan orqanizmi üçün çox faydalıdır.

Armud meyvələri dadları və tərkibində olan şəkər maddələri ilə qiymətliyərlər. Onun tərkibində 83,3% su, 8,26% şəkər, 0,20% sərbəst turşular, 3,54% pektin maddələri, 0,30% azot maddələri, 4,4

mq% "C", 0,8-0,44% kül elementləri və müxtəlif vitaminlər (A, B, B₁ və PP) vardır. Meyvələrdən təzə və emal olunmuş halda istifadə edilir. Beynəlxalq Statistik məlumatlara görə dünyada 8,5 mln tona yaxın armud istehsal olunur. İstehsala görə birinci yerdə İtaliya (1,4 mln t.), ikinci yerdə ÇXR (1,2 mln. t.), üçüncü yerdə ABŞ (0,9 mln t.), dördüncü yerdə isə keçmiş SSRİ (1,0 mln t.) durur. Armudun keçmiş SSRİ-də əkin sahəsi 285 min hektardan çox təşkil edirdi.

Armud respublikamızın əksər rayonlarında geniş şəkildə becərilir. Yüksək məhsuldar bitkidir. Adi bağlarda məhsuldarlığı hektardan 130-140 sentner, intensiv bağlarda isə 300-450 sentner və daha çox məhsul verir (Bayramov L.Ə., Quliyev V.M.).

Armud ağacının hündürlüyü 5 m-dən 30 m-ə çatır. Hər il orta hesabla, 30-40 sm boy atır. Aprel-may aylarında çiçək, avqust-sentyabr aylarında meyvə verir. Çiçəklərinin rəngi ağ, meyvələrinin rəngi qırmızı, sarı və ya yaşıldır. Armud ağacı dünyanın ən geniş yayılmış meyvə ağaclarından biridir. Alma ağacı ilə müqayisədə həm daha uzun, həm də daha böyükdür. Digər tərəfdən, bir armud ağacının ömrü, orta hesabla 50-75 ildir. Armud balverən bitki kimi də məlumdur. Belə ki, arılar 1 hektar armuddan təqribən 20 kq bal çəkirlər. Armuddan məişətdə geniş istifadə olunduğu kimi, təbabətdə də geniş istifadə olunur. Bundan başqa, xalq təbabətində armudun budaqlarından və yarpaqlarından da geniş istifadə olunur. Digər tərəfdən, armud təkcə qüvvətverici kimi yox, iştahartırıcı kimi də məlumdur. Bununla yanaşı, armud şəkər xəstəliyi üçün də çox faydalıdır. Çünki o orqanizmdə qidanın asan həzm olunmasına kömək edir. Digər tərəfdən, armud qanı təmizləməklə yanaşı, qanazlığına qarşı da faydalıdır. Sinirləri sakitləşdirici təsiri ilə yüksək təzyiği aşağı salır, yorğunluğu və halsızlığı aradan qaldırır. Əgər mümkünsə, armudu tumları ilə birlikdə yemək daha faydalıdır. Tumunu ac qarına

yemək isə bağırsağ qurdlarını tökməyə kömək edir. Armudu çiy yemək mümkün olduğu kimi, bişirərək də yemək mümkündür. Kalorisi az, lifi isə çox olduğu üçün də faydalıdır. Digər tərəfdən, armud ağacının bəzi növlərindən bəzək bitkisi kimi də istifadə olunur. Armud iştahın artmasına, həzmin asanlaşmasına, böyrək qumlarının salınmasına, böyrək daşlarının salınmasına, mədə-bağırsağ və ürək-damar xəstəliklərinin müalicəsinə, yorğunluğun aradan qaldırılmasına və halsızlığın aradan qaldırılmasına, təzyiqin aşağı salınmasına, temperaturun aşağı salınmasına, dişlərin möhkəmlənməsinə, dəri və saç problemlərinin aradan qaldırılmasına, şəkər səviyyəsinin nizamlanmasına, qəbizliyin aradan qaldırılmasına, revmatizm xəstəliyinin müalicəsinə, mineral azlığının aradan qaldırılmasına, mənfi enerjinin azalmasına, müsbət enerjinin artmasına, soyuqdəymənin aradan qaldırılmasına faydalıdır (<https://ok.ru/bilirsənmi/topic/64344256438365>).

Armudun ayrı-ayrı pomoloji qruplarının kimyəvi tərkibi onların sortundan, torpaq-iqlim şəraitindən və yetişmə müddətindən asılı olaraq dəyişir.

Yetişmə müddətinə və saxlanılmasına görə yay, payız və qış sortlarına bölünür.

Armudun yay sortları iyul-avqustda yetişir. 10-20 gün qala bilir. Azərbaycanda Abasbəyi, Yay Vilyamsı, Klappın sevimlisi, Cırnadiri və Qurqulə yay armud sortları yetişdirilir. Orta zonada yetişən yay armud sortlarından Toxumsuz, Nazıksaplaq, Limonka, İlinka, Cənub zonasında yetişənlərdən Yay Vilyamsı, Düşes, Klappın sevimlisi, Panna, Bere-Ziffar daxildir.

Armudun payız sortları avqustun sonu və sentyabrın əvvəllərində dərilir. Aşağı temperaturda 3 aya qədər qalır. Bere Bosk, Payız Berqamotu, Meşə gözəli geniş yayılmış sortlardandır. Azərbaycanda Bere Bosk, Düşes de Anqulem və Lətifə payız armud sortları yetişdirilir.

Armudun qış sortları sentyabrın axırı və oktyabrda dərilir. Dərilərkən istehlak dəyərində malik olurlar. Saxlanılıb yetişdirilir və bu zaman dadı və ətri də yaxşılaşır. 4-6 ay saxlanıla bilər. Armudun qış sortlarından Kyure, Bere Ardan-pon, Qış dikankası, Miçurin bərəsi, Olivye de Serr, Sen Jermeni göstərmək olar.

Azərbaycanda Bere Ardanpon, gecyetişən Tuluza, Lozefina Mixelskaya, Pass Krasson, Kyure, Nar armudu, Yaygöran qış armud sortları yetişdirilir.

Armudun tezyetişən sortları və sentyabrın 1-dən sonra tədarük edilən gecyetişən sortları 2 pomoloji qrupa bölünürlər.

Armudun keyfiyyəti Azərbaycan Respublika standartının (R8T 289-76) tələblərinə cavab verməlidir. Keyfiyyətə armud birinci və ikinci əmtəə sortuna bölünür. Birinci əmtəə sortuna aid armudun rəngi və forması öz pomoloji sortuna müvafiq olmalıdır. Təmiz, saplağı bütöv və ya sınıq, ən böyük en kəsiyinin diametri azı 50 mm, ikinci sortda isə 40 mm olmalıdır. Qalan göstəricilər standartda normallaşdırılır (http://anl.az/el/alf7/aai_eme.pdf; www.yumpu.com/tr/armut).

Tumlu meyvə olan armudun tədqiqinin əsas məqsədi genofond haqqında geniş informasiya toplanması, kolleksiyaların hazırlanması, sortların pasportlaşdırılması, genetik müxtəlifliyin analizi, armud genotiplərinin dəmgil (*Venturia pirina* Aderh.) xəstəliyinə davamlılıq genlərinin öyrənilməsindən ibarətdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Quba rayonunun Amsar, Nügədi və İspik kəndlərdə armudun Abasbəyi, Əhmədqazi, Cır nadiri, Cəfəri, İspiyi, Nar armudu, Qara armud, Nurunburun, Sini armud, Nargilə, Gövarmudu, Sərcəbudu, Qəlyanı, Kürtükü, Xanım armudu, Qarqız armudu, Meşə gözəli, Qorxmazı sortları üzərində fenoloji müşahidələr aparılmışdır. Fenoloji müşahidələr qəbul olunmuş metod əsasında həyata keçirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Müxtəlif armud sortlarından nümunələr Azərbaycanın müxtəlif bölgələrindən, xüsusən də dəniz səviyyəsindən 500-600 m yüksəklikdə yerləşən Quba rayonunun Amsar, Nügədi və İspik kəndlərindən götürülmüşdür. 2017-ci ilin aprel-may aylarında armud bitkisinin fenoloji inkişaf fazaları öyrənilmiş və aşağıdakı cədvəldə qruplaşdırılmışdır.

Cədvəldən görüldüyü kimi, tumurcuqların şişməsi və açılması mart ayının III ongünlüyü ilə aprel ayının I ongünlüyünə təsadüf edir. Çiçəkləmə dövrü aprel ayının II və III ongünlüyündə olmuşdur. Hava şəraitinin yaz aylarında yağmurlu və sərin keçdiyindən çiçəkləmə müddəti aprel ayının II və III ongünlüyünü əhatə etmiş, 14-15 gün davam etmişdir. Çiçəkləmənin əvvəli 18-20 aprelə, kütləvi çiçəkləmə 25-30 aprelə, çiçəkləmənin sonu isə 3-5 may ayına təsadüf etmişdir.

Cədvəl. Armud (*Pyrus communis* L.) bitkisinin fenoloji inkişaf fazaları

Sortlar, formalar və yabanı nümunələr	Yayılma arealı	İnkişaf fazaları				Meyvələrin yetişmə dövrü
		Tumurcuqların şişəsi və açılması dövrü	Çiçəkləmə dövrü			
			əvvəli	kütləvi	Sonu	
Abasbəyi	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	20-25/IV	25-30/IV	8-5/V	İyul
Əhmədqazı	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	22-26/IV	26-30/IV	1-4/V	Avqust
Cır nadiri	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	23-28/IV	28-30/IV	2-5/V	İyul
Cəfəri	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	21-25/IV	26-30/IV	3-6/V	İyul
İspiyi	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	22-27/IV	26-30/V	4-8/V	İyul
Nar armudu	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	21-26/IV	27-30/IV	2-5/V	Sentyabr
Qara armud	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	23-27/IV	28-30/IV	3-8/V	Oktyabr
Nurunburun	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	23-28/IV	28-30/IV	1-5/V	Sentyabr
Sini armud	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	18-20/IV	24-28/IV	2-3/V	Sentyabr
Nargilə	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	21-26/IV	27-30/IV	2-5/V	Avqust
Gövarmudu	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	22-26/IV	27-30/IV	1-5/V	Oktyabr
Sərçəbudu	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	18-22/IV	23-27/IV	1-5/V	İyul
Qəlyanı	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	18-21/IV	22-26/IV	1-3/V	Sentyabr
Kürtükü	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	21-25/IV	25-30/IV	1-5/V	Sentyabr
Xanım armudu	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	18-22/IV	23-27/IV	1-3/V	İyul
Qarpız armudu	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	20-25/IV	25-28/IV	1-3/V	Avqust
Meşə gözəli	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	21-26/IV	26-30/IV	1-5/V	Sentyabr
Qorxmazı	Şimal bölgəsi	Mart-aprel	20-23/IV	28-30/V	1-3/V	İyul

Meyvələrin yetişmə dövrünə görə Abasbəyi, Cır nadir, Cəfəri, İspiyi, Sərçəbudu, Xanım armudu, Qorxmazı iyul, Əhmədqazı, Nargilə, Qarpız armudu avqust, Nar armudu, Nurunburun, Sini armud, Qəlyanı, Kürtükü, Meşə gözəli sentyabr, Qara armud və Göv armudu isə əsasən oktyabr ayında yetişir. Bunlardan yay sortları İspiyi, Cəfəri, Abasbəyi, Sərçəbudu, Qorxmazı armudunun meyvələri iyulun axırı, avqustun əvvəlində yetişir. Payız sortları meşə gözəli, Nurunburun, Sini armud, Kürtükü, sentyabr ayının I ongünlüyündə, qış sortları Nar armudu, Qara armud, Gövarmudu, Nargilənin meyvələri oktyabr ayında yetişir.

Meyvələrin yetişmə dövrünə görə Qara armud və Gövarmudu ən gec (oktyabr ayında) yetişən armud sortlarından olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

Bayramov L.Ə., Quliyev V.M. (2017). Naxçıvan Muxtar Respublikasında armud bitkisinin genofondu və bioloji xüsusiyyətləri. "Ləman" MMC, Bakı-, 192 s.

Həsənov Z., Əliyev C. (2011). Meyvəçilik. Bakı, 529 s.

http://anl.az/el/alf7/aai_eme.pdf

<http://www.bizimyol.info/news/32563.html>

<http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/9083/MK3%D0%A1%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D1%8B-2-13706.pdf>

<https://ok.ru/bilirsenmi/topic/64344256438365>

<https://www.yumpu.com/tr/armut>

ИССЛЕДОВАНИЯ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У ГЕНОТИПОВ ГРУШИ

Н.С.Бабаева, Г.М.Шихлинский, В.Х.Гараев

Институт Генетических Ресурсов НАНА

В статье говорится о сравнительном изучение фаз фенологического развития различных сорто-образцов груш из Губинского района (адреса выращивания и ареал распространения, период раскрытия почек, период цветения, период фертильности). В то же время в статье рассматриваются биоморфологические параметры груши.

Ключевые слова: груша, биоморфологические параметры, сорт, генотип, фазы развития.

**INVESTIGATION OF BIOMORPHOLOGICAL PARAMETERS
IN PEAR GENOTYPES**

N.S.Babayeva, H.M.Shikhliniski, V.Kh.Garayev

Genetic Resources Institute of ANAS

The article deals with a comparative study of the phases of the phenology development (cultivation addresses and spreading, tumor swelling and opening, flowering period, fertility period) of different pear sorts taken from the Guba region. At the same time, this article says about the botanical and biological features of the pear plant.

Keywords: *pear, biomorphological parameters, sort, genotype, development phases.*

YENİ YERLİ NAR SORTLARI VƏ ONLARIN ÇOXALDILMASI

N.Ə.HƏSƏNOV, S.V.HACIYEVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq prospekti 155, Bakı AZ1106

Məqalədə Genetik Ehtiyatlar İnstitutu tərəfindən yaradılan İrigilə, Qaragilə, Fatimə nar sortları haqqında, onların xarakterik xüsusiyyətləri, çoxaldılması, pomoloji və bəzi biokimyəvi analizlərinin nəticələri verilmişdir. Göstərilən sortlar yerli rayonlaşdırılmış nar sortlarından kəmiyyət və keyfiyyətlərinə görə yüksək nəticə göstərmiş, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlı olmaqla əsasəndə, çatlamaya qarşı müqavimətli sortlardır.

Açar sözlər: nar, sort, pomoloji, biokimyəvi, çoxaltmaq, genefond.

GİRİŞ

Nar (*Punica granatum* L.) bitkisi böyük xalq təsərrüfat əhəmiyyətinə malikdir. Narın meyvələrini insanlar çəraz kimi yeyirlər. Bundan başqa, narın meyvələrindən natural şirə, narşərabı, nardança və digər keyfiyyətli qidaların hazırlanması üçün istifadə olunur. Narın meyvələri çox dadlı və keyfiyyətlidir. Meyvələrin tərkibində "C" vitamini, 15-22 %-ə qədər şəkər, 0,2-0,4 % turşu olur. Yabani narın meyvələrində isə 12-13 % turşu və 1,5 % protein vardır. Narın toxumlarının tərkibində 23%-ə qədər yağ olur.

Narın meyvələrindən alınan şirə insan orqanizmi üçün çox faydalıdır. Təmiz nar şirəsi bir çox xəstəliklərin dərmanıdır. Nar şirəsini üzüm şirəsi ilə qarışdırıb qaynatmaqla qatı pastilə hazırlanır ki, həmin pastilə çəraz kimi yeyilir. Yabani nar kollarının meyvələrindən limon turşusu hasil edilir. Narın meyvələrinin qabığında 28-30 % tanin maddəsi vardır ki, bu da gönlərin dabbaqlanması üçün istifadə olunur. Eyni zamanda yaraların sağaldılması və qarın qurdlarına qarşı mübarizə məqsədilə narın qabığından istifadə edirlər. Hətta narın çiçəklərindən parça boyamaq üçün boya və mürəkkəb hazırlayırlar. Narın kollarından dekorativ bağçılıqda bəzək məqsədilə də istifadə olunur. Meşə qoruyucu zolaqların yaradılmasında, canlı çəpər çəkilməsində də bu bitkidən istifadə edilir.

Nar qədim tarixə malik subtropik meyvə bitkilərindəndir. Arxeoloji qazıntılar zamanı nar bitkisinin daşlaşmış yarpaq və budaqları tapılmışdır. Bu bir daha nar bitkisi nə qədər qədim tarixə malik bitki olmasını göstərir. Nar bitkisinin vətəni haqqında müxtəlif fikirlər söylənilir. Bəzi tədqiqatçılar göstərir ki, narın vətəni Şimali Afrika, İspaniya, Yunanıstan, Ərəbistandır.

Bəziləri də göstərir ki, narın vətəni Əfqanıstan və İraqdır. Ancaq narın vətənlərindən biri Azərbaycan hesab olunmalıdır. Ona görə ki, Azərbaycanda bitən min hektarlarla yabani nar kollarının olması, kəndlərə, yerlərə, hətta adamlara

nara uyğun adlar verilməsi bunu təsdiq edir. Azərbaycanın Qax rayonunda Narlıca adlanan kənd, Samux rayonunda Narlı dərə, Ağdaşda Narlı tərə, Sabirabad rayonunda Narlıq kəndi kimi yerlərin olması heç də təsadüfi deyildir.

Bunlarla yanaşı Nardərən, Naringül, Narxanım, Narxatın, Narınc kimi adların olması bir daha bunlara canlı misaldır.

Ölkəmizə nar bitkisi qədim tarixə, zəngin və keyfiyyətli sortlara malikdir. Onlardan Azərbaycan gülöyşəsi, Çəhrayı gülöyşə, Qırmızı gülöyşə, Yeni gülöyşə, Balamürsəl, Qara balamürsəl, Nazıqcabıq, Qırmızı qabıq, Şah nar, Şelli mələsi, Zibeydə, Göynar, Kürdaş, Şüvəlan narı, Şahbaz, Şirin nar, İri gilə, Qara gilə, Fatimə, İridənə, VİR-1, Ağdaş şirin, Atdişi, Vələs və digər sortlar hal-hazırda subtropik ərazilərimizdə geniş yayılmışdır.

Azərbaycan müstəqillik qazandıqdan sonranar bitkisinin genefondunun toplanmasına, artırılmasına xüsusi diqqət yetirilir. Belə ki, nar bitkisinin böyük təsərrüfat əhəmiyyətini nəzərə alaraq, bu bitkinin geniş surətdə yayılması haqqında qərarlar qəbul edilmişdir.

Respublikamızda keyfiyyətli nar sortlarını kütləvi artırmaq məqsədilə fermer təsərrüfatları ilə əlaqə yaradaraq, hər bölgəyə uyğun sortlar əkilmiş və yaxşı nəticə əldə edilmişdir.

Nar bitkisinin geniş yayılması üçün əsas məsələlərdən biri də bölgələrdə nar şirəsinin hazırlanması üçün zavodların tikilməsidir. Belə ki, fermerlərin əldə etdikləri nar meyvələrini vaxtında qəbul edib, şirəsini çıxarmaq, bəzilərinə isə soyuducularda saxlamaq çox vacib məsələlərdən biridir. Bu məqsədlə son illər yeni emal zavodları tikilmiş və istifadəyə verilmişdir. Bunlara misal olaraq Qəbələdə Jalə emal müəssisəsini, Göyçaydakı Az narı, Ağsu rayonundakı Azqranat, Kürdəmirdə tikilən zavodu göstərmək olar. Emal zavodları ilə yanaşı iri həcmli soyuducuların istifadəyə verilməsi fermerlərin və zəhmətkeşlərin işlərini, xeyli yüngülləşdirmiş və onlarda məhsulun yetişdirilməsinə həvəs oyatmışdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı olaraq, institutumuz tərəfindən alınmış İrigilə, Qaragilə və Fatimə nar sortları olmuşdur. Bu nar sortlarını artırmaq üçün institutun təcrübə bazaları və Sabirabad, Kürdəmir, Beyləqan fermer təsərrüfatlarında işlər yerinə yetirilmişdir.

Nar bitkisinin artırılması üçün Kırmda yerləşən Nikitski Botanika bağının alimlərinin (Литвинова Т.В. 2008; Программа и методика. 1972; Субтропические плодовые и орехо-плодные культуры. 2012) metodları ilə yanaşı Azərbaycan seleksiyaçıların (Axundzadə İ.M., 1954; Həsənov Z.M., Əliyev C., 2000; Həsənov N.Ə. 1974) metodlarından istifadə edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Nar 2-6 metr hündürlükdə çoxgövdəli kol bitkisidir. Gövdə və budaqlarında az miqdarda tikanlar vardır. Cavan budaqları yaşılımtıl-boz rəngdədir. Yarpaqları kiçik, qarşı-qarşıya düzölmüş, lanset formalı, üst tərəfdən tünd, alt tərəfdən isə açıq yaşıl rəngdədir. Yazda yeni açılmış yarpaqlar ətli, çiçək yatağı, kasacıq və ləçəkləri qırmızı rəngdə olur. Dişiciyi yuxarıdan kürəşəkilli ağızcıq, aşağıdan isə yoğunlaşmış çoxyuvalı yumurtalıq təşkil edir. Erkəkcikləri kasacığın iç üzünə bitişmişdir.

Narın meyvəsi yalançı meyvədir. Hər bir sortun özünə məxsus meyvələri var. Meyvələr adətən yumru formada olur. Meyvənin içində dənələr yerləşmişdir ki, bunlar da pərdəciklə örtülmüş toxum və şirədən ibarətdir. Həmin dənələr narın yeməli hissəsidir. Dənələr bir-birilə birləşərək qrup təşkil edir. Qruplar da xüsusi təbəqələr ilə ayrılır.

Meyvənin üzəri möhkəm qabıqla örtülüdür. Qabığın rəngi açıq qırmızı, tünd qırmızı, boz, göyümtül, sarıyaçalan, qara rəngdə olur.

Narın çiçəyi qəşəng olmaqla üç tipdə olur. Onlardan uzun dişicikli, qısa dişicikli və orta dişicikli çiçəklərə təsadüf edilir. Narın çiçəkləmə dövründə çiçəyin formasına baxdıqda küpəşəkilli formalar yararlı, zəngşəkilli formalar isə tökülürlər. Belə ki, dişiciyi uzun sütuncuğa malik olan çiçəklər meyvə verir. Digərlərinin rüşeym kisəciyi inkişaf etmədiyi üçün meyvə vermir, tökülür.

Nar bitkisinin çiçəkləmə prosesi ildən aslı olaraq may ayının əvvəllərindən başlayıb iyulun axırına kimi davam edir.

Nar bitkisinin vegetasiyası aprel ayının ortalarından başlayıb noyabr ayına qədər davam edir. Sortlardan aslı olaraq nar bitkisinin vegetasiya dövrü 170-220 gün, çiçəkləmə dövrü 50-

80 gün, meyvələrin inkişaf dövrü isə 120-170 gün davam edir.

Nar quru subtropik iqlimə malik olan ərəzilərə uyğunlaşmış bitkidir. Narın normal inkişafı üçün uzun isti vegetasiya dövrü tələb edilir. Narın meyvələrinin normal inkişaf etməsi və yetişməsi üçün 3000 dərəcədən artıq aktiv istilik lazımdır. İstiliklə yanaşı nar bitkisinin becərilməsi üçün kifayət qədər rütubət də olmalıdır. Nar bitkisinin normal inkişaf etməsi üçün əsasəndə yaz və yay aylarında 600-700 mm yağıntı düşməlidir.

Aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, Azərbaycanda yüksək keyfiyyətli nar sortları becərilir. Bunun səbəbi uzun zamandan bəri xalq tərəfindən seçmə nəticəsində alınmış yüksək keyfiyyətli sortların olması, məhsuldar sortların yaradılması, yüksək aqrotexniki tədbirlərin yerinə yetirilməsi və hər ərazi üçün keyfiyyətli sortların seçmə yolu ilə əldə edilməsidir.

Yabanı nar kolları içərisində çoxlu miqdarda müxtəlif formalara rast gəlmək olur. Bu müxtəliflik kolların boyu, çətiri, yarpaq formaları və rəngləri, meyvələrinin formaları, qabığın rəngi və dadı ilə bir-birindən fərqlənir. Ona görə də heç şübhə yoxdur ki, Azərbaycanın yerli sortları, yabanı halda bitən bitkilərin seçilməsi və onların düzgün becərilməsi nəticəsində alınmışdır.

Son illərdə aparılan elmi tədqiqat işlərinin nəticəsi olaraq alınmış sortlardan biri İrigilə nar sortudur.

İrigilə: Bitkinin boyu 4,0 m, diametri 3,5 m olmaqla düz qalxandır, tikanların sayı azdır, tez böyüyən sortdur. Yarpaqları iridir, lansetvari formada olmaqla tünd rənglidir.

Meyvəsinin rəngi tünd qırmızıya çalan palıdı rənglidir. Meyvənin kütləsi 5 meyvədən orta rəqəm 453,6 q təşkil edir.

Meyvənin hündürlüyü 7,8 sm, diametri 8,0 sm, forması yumru, kasanın forması isə yığcam $h=2$ sm, $d=2,3$ sm-dir. Şəkərin miqdarı 19,2%, şirə çıxımı 230 q, gilənin uzunluğu 1,0 sm, eni 0,6 sm-dir. Dadı meyxəş olmaqla turşuluğu azdır.

İrigilə sortu qırmızı Kazianski sortuna qamma şüasının təsirindən seçmə yolu ilə alınmışdır. Bu sort nəzarət kimi götürülmüş Azərbaycan gülöşəsi sortu ilə müqayisədə bir koldan 44,2 kq, hektardan isə 166,8 sentner məhsul vermişdirsə İrigilə sortunda bu göstərici bir koldan 49,0 kq, hektardan isə 196,0 sentner təşkil etmişdir.

Tədqiqat illərində aparılan müşahidələr göstərdi ki, bütün aqrotexniki qaydalara əməl edildikdə meyvə yetişərkən çatlamır, xəstəliklərə qarşı davamlıdır. Meyvənin tam yetişməliyini oktyabr ayının əvvəllərində başa çatır. Məhsuldar sort olmaqla meyvələrini soyuducu anbarlarda uzun müddət saxlamaqla çəkisini itirmir.

Qara gilə: Bitkinin boyu 3,6 m, diametri 3,4 m olmaqla budaqlarında tikanlar azlıq təşkil edir. Yarpaqları iridir, lansetvaridir, tünd rənglidir.

Meyvənin rəngi tünd qırmızıya çalan, açıq palıdı örtüklə örtülüdür.

Meyvənin kütləsi 5 ədədindən orta rəqəmlə 470 q-dır. Meyvənin hündürlüyü 7,3 sm, diametri 7,6 sm, forması yumru, kasanın forması yığcamdır h=1,9 sm, d=2,1 sm. Şəkərin miqdarı 19,5 %, şirə çıxımı 245 q, gilənin uzunluğu 1,2 sm, eni 0,7 sm-dir.

Bu sort yerli Azərbaycan sortu olan Qırmızı qabıq sortundan seçmə yolu ilə alınmışdır. Məhsuldarlığına görə, hər il məhsul verməsinə, meyvənin partlamamasına görə nəzarət və digər sortlardan üstün göstəriciyə malikdir.

Qara gilə nar sortu Göyçay, Ucar, Ağdaş, Bərdə, Kürdəmir, Saatlı və Sabirabad rayonunun fermer təsərrüfatlarında geniş yayılıb.

Sort oktyabr ayının ortalarında tam yetişir və dərilməsi məsləhətdir. Həmin müddətdə dərilərsə çatlamaya məruz qalır. Dərildikdən sonra normal temperaturda soyuducuda uzun müddət saxlanılır.

Fatimə: Bu sort Balamürsəl sortundan seçmə yolu ilə alınmışdır. 2007-ci ildən tinglikdə artırılmış və tinglər standart hala düşdükdən sonra fermer təsərrüfatına verilmişdir. Fermer təsərrüfatlarından Sabirabad rayonunun Surra kəndində Əhmədov Eldar Ağaisa oğlunun pay torpağında nar bağı salınmışdır. Bağ 6 ha sahədən ibarət olub, 5x4 qida səhəsi olmaqla əkilmiş bağda bütün aqrotexniki tədbirlər vaxtında yerinə yetirilmiş, üzvi və meniral gübrələr vaxtında səpilmiş, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı tədbirlər yerinə yetirilmişdir. Hal-hazırda bitki tam olaraq məhsula düşmüşdür.

Bitkinin boyu 4 metr, diametri 3,5 metr olmaqla valideyn sorta nisbətən budaqlarında tikanlar azlıq təşkil edir. Göründüyü kimi düzgün forma verildiyinə görə dik qalxan sortdur.



Şəkil 1. Fatimə nar sortunun ümumi görünüşü.



Şəkil 2. Fatimə nar sortunun budaqla birlikdə meyvəsi.

Yarpaqları iridir, lansetvaridir, tünd rənglidir. Vegetasiya başlayan zaman qırmızımtıl-palıdı rəngdə olmaqla ətrafdan çox yaxşı mənzərəli görünür. Meyvənin rəngi qırmızıya çalan palıdı rənglidir, qaramtıl örtüklə meyvənin üzəri örtülüdür.



Şəkil 3. Fatimə nar sortunun meyvəsi.



Şəkil 4. Fatimə nar sortunun meyvəsinin en kəsiyi.

Meyvənin kütləsi 5 meyvədən orta rəqəm 463,2 qr təşkil edir. Meyvənin hündürlüyü 8,6 sm, diametri 9 sm, forması yumru, kasanın forması yığcam h=2 sm, diametri d=2,5 sm. Şəkərin miqdarı

18,5%, şirə çıxımı 215 qr, gilənin uzunluğu 1,1 sm, eni 0,7 sm-dir. Toxumun uzunluğu 0,7 sm, eni 0,2 sm. Şirə çıxandan sonra toxumun kütləsi 47,9 qr, qabığın qalığı 0,3 sm-dir.

Narın kasa hissəsi yığcamdır, əsas hissə tərəfi enli olub getdikcə yığılır, şirəsi dadlı olmaqla bərabər, tünd-albalı rəngindədir. Sort orta-tezyetışkənliyə malikdir, oktyabr ayının II ongünlüyündən sonra tam yetişir. Məhsuldar sortdur, hər koldan 60-70 kq məhsul toplanılır. Yaşa dolduqca daha çox məhsul gözlənilir.

Axtarış zamanı fermerlərlə söhbət apararkən narın meyvəsində əmələ gələn çatlamalar onları daha çox narahat edir. Nar meyvəsinin çatlaması nar istehsalçıları üçün çətinlik törədən bir prosesdir. Meyvənin içərisində olan nar dənələri yetişmə müddətində su qəbul edir, böyüyür, ancaq meyvənin qabığı genişlənmir. Dənələrə nisbətən qabığın genişlənməsi arasında uyğunsuzluq baş verir. Ona görə də meyvə partlayır və məhsul korlanır. (Dr.Cenap Yılmaz. 2007). Narda meyvənin çatlamasının bir neçə səbəbləri vardır. Onlardan biri genetik faktordur ki, yalnız bir gen deyil bir çox genlərlə idarə olunur. Bu genlərin təsiri ilə meyvənin çeşiddən-çəşidə dəyişməsi nəticəsində baş verir. Bunun nəticəsində ekoloji şəraitdən asılı olaraq nar sortları seçilməli və həmin şəraitə uyğun sort və formalardan istifadə edilməlidir.

Narın meyvəsi hava şəraitindən asılı olaraq dərilməsi zamanından da asılıdır. Belə ki, meyvə yetişdikdə şəkərin toplanması aşkar edilən zaman dərimi başlayıb qısa bir müddətdə başa çatdırmaq lazımdır. Əks təqdirdə meyvədə çatlar əmələ gəlməyə başlayır. Nar bitkisinde birinci çiçəkləmə tam olaraq başa çatdıqdan sonra bitki potensial imkanını real hala çatdırma bilmir. Həmin çiçəklərdən yalnız 15-20% qalır ki, ondan əmələ gələn meyvələr iri olur. 2-3-cü çiçəkləmədən əmələ gələn meyvələr isə nisbətən xırda olurlar. Ona görə də, meyvə yetişərkən çatlamaların qarşısını almaq üçün birinci çiçəkdən əmələ gələn meyvələr əvvəlcə dərilir. Əgər onlar dərilməsə meyvə çatlayacaq. Sonra 2-3-cü çiçəkləmədən əmələ gələn meyvələr dərilməlidir.

Narın gilələrində suyun miqdarı yüksəkdir. Əgər suvarılma vaxtında düzgün aparılmayıbsa, sonradan yetişmə müddətində suvarma aparıldıqda meyvə suyu qəbul edir və çatlamaya meyillik artır. Ona görə də suvarılma vaxtında aparılmalıdır, tam yetişmə zamanı suvarmaq olmaz.

Narın meyvəsinin çatlama səbəblərindən biri də meyvənin üzərinə gün düşən hissə, yəni günəşə

başan qabıq hissəsi günəş yanığına məruz qalır və çatlayır. Yanmış hissə başqa bir rəng alır, getdikcə çatlayır.

Narın meyvəsində qabığın zədələnməsi zamanı da çatlama baş verir. Bu isə havanın küləkli olmasından sürtünmənin nəticəsində, mexaniki işləmə zamanı zədələnmə, dolu zədəsi, tikan batması zamanı zədələnmə baş verir. Bunların nəticəsində həm qabıq hissə, həm də, meyvə hissəsi çatlayır.

Nar dərimi zamanı yağışlar başlayırsa, bu zaman bitki su qəbul edir və meyvələr çatlayır. Eyni zamanda yığım zamanı gecə-gündüz arasında hava kəskin fərqlənirsə, quraqlıq ardından havanın kəskin dəyişməsi müddətində də meyvə çatlayır. Daha doğrusu meyvə yetişməsi zamanı yuxarıda göstəriləyi kimi suvarma dayandırılıbsa, havanın quru keçməsi nəticəsində meyvənin çatlaması baş verir.

Yuxarıda göstərilən xəstəlik, zədələnmə, günəş şüasından yanıklıq, dolu zədələri, dərimin gec aparılması və digər mənfi təsirlərə qarşı müvafiq tədbirlər görmək mümkündür. Yəni hər ekoloji şəraitə uyğun tezyetışən, çatlamaya davamlı sortlar yaratmaq lazımdır.

Son illərdə Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun əməkdaşları tərəfindən yaradılan İrigilə, Qaragilə və Fatimə nar sortlarını buna misal göstərmək olar.

ƏDƏBİYYAT

- Axundzadə İ.M.** (1954). Subtropik bitkilər. Azərbaycan Dövlət Nəşriyyatı. Bakı. s.161-183.
- Cenap Yılmaz.** (2007). Nar. Hasad Yayınıçılıq. LTD.STL.190 s.
- Həsənov N.Ə.** (2008). Püstə və nar bağlarının aqronomik qaydada əkilməsi və becərilməsi. Bakı, 36 s.
- Həsənov Z.M., Əliyev C.** (2000). Meyvə və tərəvəz bitkiləri. Bakı, 221 s.
- Арендт Н.К. (1974). Формирование урожая у граната (Метод. указания) Ялта.
- Литвинова Т.В.** (2008). Интродукция, сортоизучение и селекция граната в Никитском ботаническом саду. Симферополь Т. II.- С.573-577.
- Программа и методика изучения сортов граната и инжира.** (1972). Крым, 16с.
- Субтропические плодовые и орехоплодные культуры.** (2012). Научно-справочное издание. Симферополь ИТ. "АРИАЛ"

**РАЗМНОЖЕНИЕ НОВЫХ МЕСТНЫХ СОРТОВ
ГРАНАТА**

Н.А.Гасанов, С.В.Гаджиева

Институт Генетических Ресурсов НАНА

В статье даны характерные особенности созданных со стороны Института Генетических Ресурсов сортов граната Иригиля, Гарагиля и Фатима, даны методы размножения, результаты помологических и биохимических анализов этих сортов. Вышеуказанные сорта показали более высокие результаты по качеству и количеству сбора граната, чем местные районированные сорта. Данные сорта более устойчивы к болезням и вредителям, и способны не трескаться до периода сбора.

Ключевые слова: *гранат, сорт, помология, биохимия, размножение, генофонд.*

**NEW LOCAL POMEGRANATE VARIETIES
AND THEIR REPRODUCTION**

N.A.Hasanov, S.V.Hajiyeva

Genetic Resources Institute ANAS

The article presents the results of Irigile, Garagile, Fatime pomegranate varieties, their characteristic features, reproduction, pomology and biochemical analysis released by the Genetic Resources Institute. The listed varieties showed higher results in term of quantity and quality of local pomegranate varieties, resistance to diseases and pests and are able not to crack before the collection period.

Keywords: *pomegranate, sort, pomology, biochemical, reproduction, genefond.*

**MOLEKULYAR
BİOLOGİYA**
Molecular Biology

POMİDOR (*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.) GENOTİPLƏRİNİN BİOTİK STRESLƏRƏ DAVAMLILIQ ALLELLƏRİNƏ GÖRƏ MOLEKULYAR SKRİNİNQİ

S.S.ŞƏRİFOVA*, Q.A.QURBANOV, V.N.RÜSTƏMOVA, Z.İ.ƏKPƏROV

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq prospekti 155, AZ1106, Bakı, Azərbaycan
E-mail: saidasharifzade@yahoo.com

Tədqiqat işində SCAR markerləri vasitəsilə pomidorun bəzi yerli sort və formalarının, həmçinin xarici ölkə mənşəli bir neçə sortunun kök yumrusu nematodu, fuzarioz soluxma, pomidor mildiumu və pomidor ləkəli soluxma virusuna davamlılıq genlərinə görə molekulyar skriningi aparılmışdır. AG1222 və AG1224 nümunələrinin kök düyünü nematoduna *Mi-1*, 22 nümunənin fuzarioz soluxmaya *I-1*, Leyla, Şəkər, Titan və Çarodey sortlarının və AG2695 nümunəsinin isə *I-2* geninə, Elnur və Qaratağ sortlarının, AG1224, AG4679, AG1223 və Xaçmaz-B nümunələrinin pomidor mildiumuna *Ph3* davamlılıq geninə malik olması müəyyən edilmişdir. Öyrənilən genotiplərin heç birində pomidorun ləkəli soluxma virusuna *S_w-5* davamlılıq geni aşkar edilməmişdir.

Açar sözlər: pomidor, marker, gen, allel, praymer, biotik stres, xəstəlik.

GİRİŞ

Pomidor (*Solanum lycopersicum* L.) dünyada geniş ərazilərdə becərilən və istehsal həcminə görə ilk yerləri tutan tərəvəz bitkisidir. Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının (FAO) məlumatına görə 2016-cı ildə dünyada 4.782.753 hektar sahədə pomidor bitkisi becərilmiş və 177.042.359 ton məhsul istehsal olunmuşdur. Son 10 ilin ən böyük istehsalçı övlətləri Çin (46.511.557.45 ton), Hindistan (14.607.846.36 ton), Amerika Birləşmiş Ştatları (14.110.580.18 ton), Türkiyə (11164799 ton), Misir (8.566.628.27 ton), İtaliya (6.099.733.55 ton), İran İslam Respublikası (5.702.244.64 ton), İspaniya (4.283.931.91 ton), Braziliya (4.019.571.18 ton) və Meksika (3.193.540 ton) olmuşdur. Həmin təşkilatın məlumatına görə 2016-cı ildə Azərbaycanda 23.816 hektar sahədə pomidor əkilmiş və 502.769 ton məhsul əldə edilmişdir (<http://www.fao.org/home/en/>).

Pomidorda biotik stress amillərinə davamlılıq istiqamətində seleksiya işlərinin uzunmüddətli tarixinin olmasına baxmayaraq, hazırda da bir sıra zərərverici və xəstəliklər bitkinin meyvə və yarpaqlarına ziyan vurmaqla məhsuldarlığın xeyli azalmasına səbəb olur. Pomidor istehsalına zərər vuran əsas xəstəliklər sarı yarpaq qıvrılması (törədici: *Tomato yellow leaf curl virus*), ləkəli soluxma (törədici: *Tomato spotted wilt virus*), yarpaq mozaikası (törədici: *Tomato mosaic virus*), vertisillioz soluxma (törədici: *Verticillium* spp.) fuzarioz soluxma (törədici: *Fusarium oxysporum*), fitoftaroz və ya pomidor mildiozu (törədici: *Phytophthora infestans*), yarpaq kifi və

ya qonur ləkəlilik (törədici: *Cladosporium fulvum*), kök düyünü (törədici: *Meloidogyne* spp.), bakterial ləkəlilik (törədici: *Xanthomonas* spp.) və bakterial xallılıqdır (törədici: *Pseudomonas syringae*) (Lee et al., 2015). Bu cür biotik amillərin yarada biləcəyi problemlərin qarşısını almaq üçün kimyəvi mübarizə üsulundan istifadə olunsada, davamlı sortların və hibridlərin yaradılması ən effektiv strategiya hesab olunur. Bu məqsədlə müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərə davamlılıq genlərinin və onlarla ilişikli molekulyar markerlərin müəyyənləşdirilməsi ilə marker əsaslı seçmənin aparılması ənənəvi üsullarla müqayisədə seleksiya prosesinin effektivliyini artırır və kifayət qədər zaman itkisinin qarşısını alır.

Marker əsaslı seçmə və seleksiya pomidorun yaxşılaşdırılması proqramlarında geniş şəkildə və uğurla tətbiq olunur (El Mohtar et al., 2007; Shi et al., 2011; Pinar et al., 2013; Lee et al., 2015; Jong et al., 2015; Panthee et al., 2015). Marker əsaslı seçmə proqramları əsasən SCAR (Sequenced Characterized Amplified Region) və CAPS (Cleaved Amplified Polymorphic Sequence) markerlərinin istifadəsilə həyata keçirilir, çünki onlar ko-dominant markerlər olmaqla heteroziqot və homoziqot fərdləri ayırmağa imkan verir (Collard et al., 2008).

Kök düyünü nematodu pomidorda məhsul itkisinə səbəb olan amillərdən biridir. Nematodlar bitki köklərində ötürücü toxumaya nüfuz edərək kökdə düyün əmələ gətirməklə su və qida mübadiləsinin pozulmasına səbəb olur (Roberts and May, 1986). Nematodlara davamlılığı təmin edən dominant *Mi-1* geni pomidorun becərilən formalarına yabani *Solanum peruvianum* növündən

introqressiya edilmişdir (Castagnone-Sereno et al., 1994). Introqressiya olunan Mi regionu (1Mb) 3 oxunma çərçivəsinə malikdir ki, onlardan ikisi müvafiq olaraq, *Mi-1.1* və *Mi-1.2* genlərini kodlaşdırır, 3-cüsü isə psevdogendir (Milligan et al., 1998). Qeyd edilən genlərdən *Mi-1.2* funksional davamlılıq geni olmaqla nematodlara (*M. incognita*, *M. javanica* və *M. arenaria*) davamlılığını təmin edir (Milligan et al., 1998).

Fuzarioz soluxma torpaq mənşəli *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* göbələyinin 3 irqi tərəfindən törədilir və pomidorda ən zərərverici xəstəliklərdən hesab olunur. Göbələk bitki köklərində ötürücü sistemi yoluxduraraq su daşınmasını əngəlləməklə bitkinin sürətlə ölümünə səbəb olur. Göbələyin 1-ci və 2-ci irqləri dünyada geniş yayılsa da, 3-cü irqinin yayılması yalnız müəyyən coğrafi regionlarla məhdudlaşır (Reis et al., 2005). Bu xəstəliyə davamlılıq geni bir neçə yabani növdə müəyyən edilmiş, 4 gen xəritələnmiş və becərilən sortlara introqressiya olunmuşdur (Huang and Lindhout, 1997; Frary and Tanksley, 2001). Onlardan *I-1* və *I-3* 7-ci xromosomda, *I* və *I-2* genləri isə 11-ci xromosomda yerləşir (Stall and Walter, 1965). *Solanum pimpinellifolium* növündə aşkar edilmiş *I* geni 1-ci irqə davamlılığını təmin edir (Bohn and Tucker, 1939). *S.lycopersicum* × *S.pimpinellifolium* (PI126915) hibridində aşkar edilmiş *I-2* isə ikinci irqə davamlılıq geni olub 6 qeyri-funksional və 1 funksional homoloqdan ibarət klaster şəklindədir (Simons et al., 1998).

Phytophthora infestans göbələyi xüsusən də yüksək rütubətli və sərin yerlərdə pomidorda fitofitaroz və ya pomidor mildiozu xəstəliyinə səbəb olmaqla, mühafizə olunmayan pomidor sahələri və istixanalarda 100% məhsul itkisinə səbəb olur (Panthee et al., 2015). Göbələyin 2 fərqli irqinə davamlılığını təmin edən spesifik *Ph1* və *Ph2* davamlılıq genləri *S.pimpinellifolium* növünün müvafiq olaraq 7-ci xromosomun distal ucunda və 10-cu xromosomun uzun çiyinin sonunda müəyyən edilmişdir (Moreau et al., 1998; Foolad et al., 2008). *S.pimpinellifolium* L3707 and L3708 genotiplərində 9-cu xromosomun uzun çiyində aşkar olunan *Ph3* geni isə ən effektiv davamlılıq mənbəyi hesab olunur və *P.infestans* növünün müxtəlif izolitlərinə qarşı natamam dominant

davamlılığı təmin edir (Black et al., 1996; Chunwongse et al., 2002). Bundan əlavə, *Solanum habrochaites* LA1033-də 2-ci xromosomda *Ph4* və *S. pimpinellifolium* PSLP153-də isə müvafiq olaraq 1 və 10-cu xromosomlarda yerləşən *Ph5-1* və *Ph5-2* davamlılıq genləri aşkar edilmişdir (Nowicki et al., 2012).

Pomidorun ləkəli soluxma virusu (*Tomato spotted wilt virus*) dünyada pomidor istehsalına zərər vuran ən geniş yayılmış viruslardan biridir. Virus davamlılığını təmin edən bir sıra genlər yabani növlərdə aşkar edilmişdir (*Sw1a*, *Sw1b*, *sw2*, *sw3*, *sw4*, *Sw-5*, *Sw-6* və *Sw-7*). Onlardan iki dominant (*Sw1a*, *Sw1b*) və 3 resessiv (*sw2*, *sw3*, *sw4*) gen davamlılığını tam təmin edə bilmədiyi üçün effektiv hesab olunmur (Price et al., 2007). *Sw-6* geni də nisbətən zəif davamlılıq reaksiyasına səbəb olur. *Sw-7* geni *Solanum chilense* LA1938 genotipinin 12-ci xromosomda aşkar edilmiş, becərilən pomidor sortlarına introqressiya edilmiş və onunla ilişikli potensial AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) marker müəyyənləşdirilmişdir (Price et al., 2007). *Sw-5* geni isə çoxsaylı tospoviruslara mütləq davamlılığını təmin etdiyindən pomidorun seleksiyasında daha çox istifadə edilir. *Sw-5* geni ilk dəfə *Solanum peruvianum* növündə aşkar edilmişdir və müxtəlif coğrafi regionlarda virusun fərqli izolitlərinə qarşı davamlılığını təmin edə bilir. *Sw-5* geni 9-cu xromosomda, telomərə yaxın mövqedə, CT71 and CT220 RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism) markerləri arasında yerləşir (Lee et al., 2015).

Tədqiq olunan işdə pomidorun bəzi yerli sort və formalarının, həmçinin bir neçə xarici ölkə mənşəli sortlarının kök düyünü nematodu, fuzarioz soluxma, pomidor mildiozu və pomidor ləkəli soluxma virusuna davamlılıq genlərinə görə molekulyar skriningi aparılmışdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində 36 pomidor genotipindən istifadə olunmuşdur. Onlardan 26-sı yerli, 6-sı xarici ölkə genofondlarına aid olan sort və formalar, 4-ü isə yabani pomidor növlərindən ibarətdir. Tədqiq olunan genotiplər haqqında məlumat Cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. İstifadə olunmuş pomidor nümunələri haqqında məlumat

s/s	Genbank nömrəsi	Növ, sort və ya formanın adı	Genotipin aid olduğu ölkə/ toxumun hazırda saxlandığı yer	*Bioloji statusu / **əldə edilmə mənbəyi
1	3899	Leyla	Azərbaycan/GEİ	500/40
2	9474	Şəkər	Azərbaycan/GEİ	500/40
3	8148	Azərbaycan	Azərbaycan/GEİ	500/40
4	4674	Şahin	Azərbaycan/GEİ	500/40
5	3967	Elnur	Azərbaycan/GEİ	500/40

6	11333	Azərbaycan-94	Azərbaycan/GEİ	500/40
7	11332	Mirvari	Azərbaycan/GEİ	500/40
8	4675	Şəlalə	Azərbaycan/GEİ	500/40
9	10264	Zəfər	Azərbaycan/GEİ	500/40
10	3893	Zərrabi	Azərbaycan/GEİ	500/40
11	3968	Qaratağ	Azərbaycan/GEİ	300/40
12	3898	İlkin	Azərbaycan/GEİ	500/40
13	4676	Abşeron	Azərbaycan/GEİ	999/30
14	7651	AG-1222	Azərbaycan/GEİ	999/30
15	7653	AG-1224	Azərbaycan/GEİ	999/30
16	9937	Abşeron-1	Azərbaycan/GEİ	999/30
17	9936	Abşeron-2	Azərbaycan/GEİ	999/30
18	8635	Saatlı	Azərbaycan/GEİ	999/30
19	9934	Abşeron-3	Azərbaycan/GEİ	999/30
20	4679	Yablınka Rozu	Rusiya/GEİ	500/40
21	4677	Fakel	Rusiya/GEİ	500/40
22	8636	Sabirabad	Azərbaycan/GEİ	999/30
23	10840	AG-2695	Azərbaycan/GEİ	999/30
24	7652	AG-1223	Azərbaycan/GEİ	999/30
25	-	Xaçmaz-A	Azərbaycan	999/30
26	-	Xaçmaz-B	Azərbaycan	999/30
27	3902	Titan	Azərbaycan/GEİ	500/40
28	9931	Severyanka	Rusiya/GEİ	500/40
29	9935	Çarodey	Rusiya/GEİ	500/40
30	3889	Volqoqrad 5/95	Rusiya/GEİ	500/40
31	9929	Yevgeniya	Rusiya/GEİ	500/40
32	-	Qronastıy	Polşa	500/23
33	-	<i>S. pimpinellifolium</i> LA0413	ABŞ/TGRC	100/40
34	-	<i>S. pennellii</i> LA0617	ABŞ/TGRC	100/40
35	-	<i>S. peruvianum</i> LA1929	ABŞ/TGRC	100/40
36	9467	<i>S. galapagense</i>	Rusiya/GEİ	100/40

GEİ - Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan

TGRC, ABŞ- Pomidor Genetik Ehtiyatları Mərkəzi (Tomato Genetics Resource Center), Amerika Birləşmiş Ştatları

*Bioloji status: 100 – yabanı; 300 – xalq seleksiyası sortu/landrace; 500 - yaxşılaşdırılmış/seleksiya sortu; 999 – digər, naməlum

**Toxumun əldə edilmə mənbəyi: 23- market, bazar; 30- həyat, bağça, bostan, fermer təsərrüfatı və s.; 40- institut, təcrübə stansiyası, tədqiqat mərkəzi və ya Genbank

Bitki yarpaqlarından DNT-nin ayrılması üçün “PureLink Genomic Plant DNA Purification Kit” (Invitrogen TM) ekstraksiya dəstindən istifadə olunmuşdur. Ayrılmış DNT-nin keyfiyyəti və miqdarı Nanodrop 2002 spektrofotometrində yoxlanılmışdır. Tədqiqatda, kök düyünü

nematoduna *Mi-1*, fuzarioz soluxmaya *I-1* və *I-2*, fitofitaroz və ya pomidor mildiozuna *Ph3* və ləkəli soluxma virusuna *Sw-5* davamlılıq genlərinə müvafiq SCAR markerlərinin amplifikasiyası üçün Cədvəl 2-də verilmiş praymerlərdən istifadə edilmişdir.

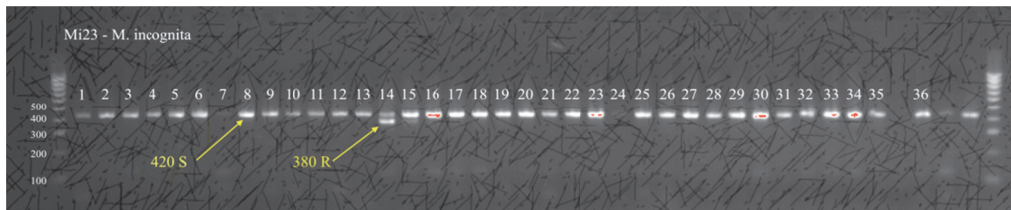
Cədvəl 2. SCAR markerləri və müvafiq praymerlərin nukleotid ardıcılığı (<https://www.idtdna.com>)

s/s	Lokusun, allelin adı (xromosom)	Marker	Praymerlər (5 ¹ -3 ¹)
1	<i>Mi-1.2</i> (6)	<i>Mi23</i>	Düzünə: TGGAAAAATGTTGAATTTCTTTTG Əksinə: GCATACTATATGGCTTGTTTACCC
2	<i>I-1</i> (11)	<i>At2</i>	Düzünə: CGAATCTGTATATTACATCCGTCGT Əksinə: GGTGAATACCGATCATAGTCGAG
3	<i>I-2</i> (11)	<i>Z1063</i>	Düzünə: ATTTGAAAGCGTGGTATTGC Əksinə: CTAAACTCACCATTAAATC
4	<i>Ph3</i> (9)	<i>Ph3</i>	Düzünə: CTA CTCTGCAAGAAGGTAC Əksinə: TCCACATCACCTGCCAGTTG
5	<i>Sw-5</i> (9)	<i>Sw5b</i>	Düzünə: CGGAACCTGTA ACTTGACTG Əksinə: GAGCTCTCATCCATTTCCG

Amplifikasiya reaksiyası tərkibi 1xAMS PZR buferi, 1.5 mM MgCl₂, deoksinukleotidlərin hər birindən 25 mM (dATP, dTTP, dGTP və dCTP), düzünə və əksinə praymerlərin hər birindən 0.5 mM, 0.6 unit Taq DNT polimeraza enzimi və 50 ng DNT-dən ibarət olmaqla 20µl son həcmdə, Verity Thermo Cycler (Applied Biosystem) cihazında aparılmışdır. Adları sadalanan bütün reagentlər Sinaclon (<http://www.sinaclon.com/>) şirkəti tərəfindən istehsal edilmişdir.

İstifadə edilmiş PZR proqramı 94°C-də 4 dəqiqə ilkin denaturasiya, hər biri 94°C-də 1 dəqiqə denaturasiya, praymerdən asılı temperaturda 1 dəqiqə birləşmə (annealing) və 72°C-də 2 dəqiqə sintez (extention) mərhələlərindən ibarət olmaqla 38 tsikldən ibarət əsas amplifikasiya və 72°C-də 7 dəqiqəlik son sintez (final extention) mərhələsindən ibarət olmuşdur.

PZR məhsulları 1X TBE buferindən və rənglənməsi üçün etidium bromiddən istifadə etməklə 1%-li agarozda gəldə 1.0 saat elektroforez edilməklə ayrılmış və "Molecular Imager® Gel DocTM XR system" cihazında (Bio-Rad) vizuallaşdırılmışdır.



Şəkil 1. Mi-23 praymer cütü ilə amplifikasiya olunmuş allellər.

Fuzarioz soluxmaya I-1 davamlılıq geni

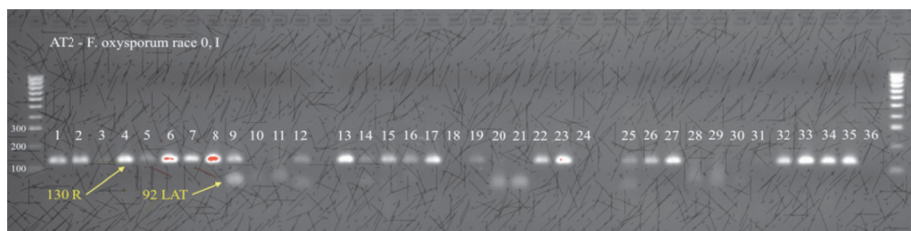
Göbələyin 1-ci irqinə davamlılığı təmin edən *I-1* davamlılıq geninin skriningi üçün *At2* markerini amplifikasiya edən praymer cütündən istifadə edilmişdir. Gen 11-ci xromosomun qısa çiyində təxmini intervalları 3.8 cM olan TG523 və TG7 RFLP markerləri arasında yerləşir (Ori et al., 1997; Scott et al., 2004). RFLP fraqmentinin hər iki sonunun məlum nukleotid ardıcılığından istifadə edilərək Tg523-lə sıx ilişikli olan C2_At5g16710 və C2_At2g22570 COS (Conserved ortholog set) markerinin amplifikasiyası üçün praymerlər dizayn edilmişdir. Həmin praymerlər vasitəsilə

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Kök düyünü nematoduna Mi-1 davamlılıq geni

Kök düyünü nematoduna davamlılıq geninə malik nümunələrin müəyyənləşdirilməsi üçün *Mi-1.2* geni ilə sıx ilişikli olan *Mi-23* SCAR markerindən istifadə edilmişdir. Gen 6-cı xromosomun qısa çiyində yerləşir, onunla ilişikli SCAR marker 380-431 nc. uzunluğundadır. Belə ki, müvafiq SCAR praymer cütü ilə PZR reaksiyası zamanı nematoda davamlı dominant homoziqot formalarda (*Mi/Mi*) 380 nc., heteroziqotlarda (*Mi/mi*) 380 nc. və 420 nc. uzunluqlu, davamsız resessiv homoziqotlarda isə 420 nc. uzunluqlu fraqment sintez olunur (Ammiraju et al., 2003; Seah et al., 2007). Tədqiq edilən 32 becərilən pomidor genotipi arasında kök düyünü nematoduna (*M. incognita*) *Mi-1* davamlılıq allelinə görə dominant homoziqot nümunə olmamış, yalnız AG1222 və AG1224 nümunələrinin həmin allellərə görə heteroziqot olması aşkar edilmişdir. Digər nümunələrin hamısı isə resessiv homoziqot olmuşdur (Şəkil 1).

davamlı və davamsız nümunələrdə aşkar edilmiş polimorf allellərin sekvenslənməsi nəticəsində isə *At2* markeri müəyyən edilmişdir (Arens et al., 2010). *At2-F3/At2-R3* praymer cütünün düzünə praymerinin (F) birləşdiyi mövqelər hər iki formada eyni olsa da, davamlı formalarda əksinə praymerin (R) birləşdiyi mövqedə əlavə 7 nc. mövcuddur ki, nəticədə RZP zamanı yalnız onlarda 130 nc. uzunluqlu allel sintez olunur. Tədqiq edilən 32 becərilən pomidor nümunəsindən 22-də qeyd edilən allelə müvafiq fraqment sintez olunmuş, digər 10 nümunədə isə həmin allel aşkar edilməmişdir (Şəkil 2).



Şəkil 2. *At2-F3/At2-R3* praymer cütü ilə amplifikasiya olunmuş allellər.

Fuzarioz soluxmaya I-2 davamlılıq geni

I-2 lokusu 11-ci xromosomun qısa çiyində yerləşir və bitkilərdə davamlılıq genlərinin Leysinlə Zəngin Təkrarlar (LRP) ailəsinə aid olan 1226 amin turşusundan ibarət zülal kodlaşdırır. *I-2* lokusuna müvafiq Z1063F/R praymeri yalnız *S.pimpinellifolium* növünün *I-2* genini daşıyan genotiplərdə 940 nc. uzunluqlu allelin sintezini həyata keçirir (Arens et al., 2010). Qeyd edilən

praymerin istifadəsi ilə tədqiq edilən 32 genotipdən Leyla, Şəkər, Titan və Çarodey sortlarında və AG2695 nümunəsində 940 nc. uzunluqlu allel sintez olunmuşdur ki, bu da onlarda *S.pimpinellifolium* növündən introqressiya olunmuş *I-2* davamlılıq geninin mövcudluğunu göstərir (Şəkil 3).

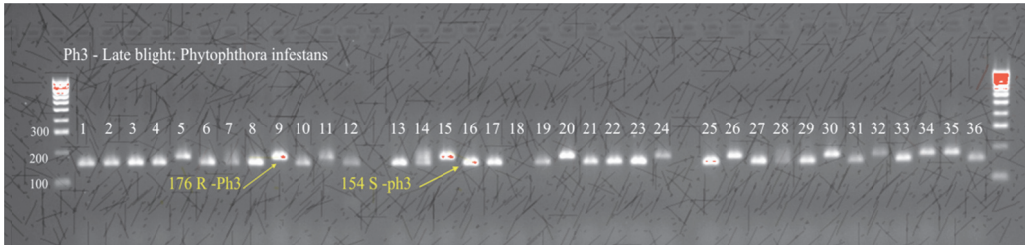


Şəkil 3. Z1063F/Rpraymer cütü ilə amplifikasiya olunmuş allellər.

Fitoftoroz və ya pomidor mildiozuna Ph3 davamlılıq geni

Ph3 dominant davamlılıq geni üçün iki fərqli allel spesifik praymer mövcuddur ki, onlardan biri gendəki G/A polimorfizminə, digəri isə ekzonda iki yerdə 11 nukleotid cütü uzunluğundakı delesiya xas praymerdir. Həmin 2 fərqli delesiya bir-birindən 56 nukleotid cütü ilə ayrılır və *ph3* geni ilə kodlaşan zülaldə vaxtından əvvəl stop kodonun əmələ gətirir ki, bu da qısa zülalın əmələ gəlməsinin davamlılığın itirilməsinin əsas səbəbi olduğunu göstərir (Lee et al., 2015). Fitoftoraza

davamsızlığa səbəb olan həmin delesiyalara uyğun *Ph3*-SCAR markerinin PZR praymerləri müvafiq olaraq *Ph3* və *ph3* allellərinin 176 və 154 nc. uzunluqlu fraqmentlərini sintez edirlər (Jung et al., 2015). Tədqiq edilən genotiplərin 8-də (Elnur, Qaratağ, AG1224, AG4679, AG1223, Xaçmaz-B, Volqoqrad, Qronastıy) *Ph3* allelinə, digər 24 nümunədə isə *ph3* allelinə müvafiq fraqmentlər sintez olunmuşdur ki, bu da yalnız 8 nümunədə dominant *Ph3* allelinin mövcudluğunu göstərir (Şəkil 4).



Şəkil 4. *Ph3* praymer cütü ilə amplifikasiya olunmuş allellər.

Pomidor ləkəli soluxma virusuna Sw-5 davamlılıq geni

Sw-5 geni 9-cu xromosomda, telomerə yaxın mövqedə, CT71 və CT220 RFLP markerləri arasında xəritələşdirilmişdir. Swb5-f2/r2 praymeri yalnız *Sw-5* geninə malik olan nümunələrdə 541 nc. uzunluqda fraqment sintez edir və marker əsaslı seleksiyada həmin genin skriniqi üçün istifadə

olunur (Lee et al., 2015). Qeyd edilən praymer cütü ilə tədqiq edilən 32 becərilən pomidor nümunəsinin heç birində 541 nc. uzunluğunda fraqment sintez olunmamışdır. Yalnız, nəzarət kimi istifadə etdiyimiz yabanı *S.peruvianum* növünə aid nümunədə həmin allelin sintezi müşahidə edilmişdir. Bu isə, öyrənilən sort və formaların heç birində *Sw-5* davamlılıq geninin olmadığını göstərir.



Şəkil 5. Sw-5-f2/r2 praymer cütü ilə amplifikasiya olunmuş allellər (bu şəkildə 9 və 35 sayılı genotiplərin hər ikisi *S. peruvianum* növünə aiddir).

Tədqiqatın nəticələri genbankda mühafizə olunan və ölkədə becərilən xalq seleksiyası və elmi seleksiya sortlarının, habelə bioloji statusu məlum olmayan yerli formaların çoxunun öyrənilən xəstəliklərə davamlılıq genlərinə malik olmadığını göstərmişdir. Belə ki, əsas mənşəyi məlum olmayan 2 heteroziqot nümunə istisna olmaqla, 11 yerli seleksiya sortunun və digər yerli formaların *Mi-1* davamlılıq geninə malik olmadığı, yalnız Leyla və Şəkər sortlarının və AG2695 nümunəsinin fuzarioz soluxmaya *I-2*, iki yerli sortun (Elnur, Qaratağ) və 4 nümunənin (AG1224, AG4679, AG1223, Xaçmaz-B) pomidor mildiozuna *Ph3* davamlılıq geninə malik olması və nəhayət, heç bir yerli sort və nümunənin pomidor ləkəli soluxma virusuna *Sw-5* davamlılıq geni daşmadığı müəyyən edilmişdir. Yalnız əksər sort və nümunələrin fuzarioz soluxmaya *I-1* davamlılıq geni daşdığı aşkar edilmişdir.

Molekulyar markerlərin genbank materiallarının səciyyələndirilməsi, habelə yeni sortların yaradılması və sınağı zamanı istifadəsi və nəticələrin məlumat bazasında yerləşdirilməsi biotik streslərə davamlılıq genlərinə malik genotiplər haqqında informasiyanın əlçatanlığını təmin etməklə bu istiqamətdə aparılan növbəti seleksiya işlərinin və tədqiqatların səmərəliliyinin artırılmasına zəmin yaradır. Bu baxımdan, tədqiqatın nəticələri yerli sort və formaların, habelə genbankda mühafizə olunan bəzi xarici ölkə genofondlarına aid nümunələrin bəzi biotik streslərə davamlılıq statusları və gələcəkdə aparılacaq seleksiya proseslərində hansı genlərin introdukiya olunmasının vacibliyi haqqında ilkin təsəvvürün yaranmasına kömək edə bilər.

ƏDƏBİYYAT

Ammiraju J., Veremis J., Huang X., Roberts P. and Kaloshian I. (2003). The heat-stable root-knot nematode resistance gene *Mi-9* from *Lycopersicon peruvianum* is localized on the short arm of chromosome 6. *Theoretical and Applied Genetics*, 106(3), pp.478-484.

Arens P., Mansilla C., Deinum D., Cavellini L., Moretti A., Rolland S., van der Schoot H., Calvache D., Ponz F., Collonnier C. and Mathis R. (2010). Development and evaluation of robust molecular markers linked to disease resistance in tomato for distinctness, uniformity and stability testing. *Theoretical and applied genetics*, 120(3), pp.655-664.

Black L.L., Wang T.C., Hanson P.M. and Chen J.T. (1996). Late blight resistance in four wildtomato accessions: effectiveness in diverse locations and inheritance of resistance. *Phytopathology*, 86(86), p.S24.

Bohn G.W. and Tucker C.M. (1939). Immunity to Fusarium wilt in the tomato. *Science.*, 89, pp.603-604.

Castagnone-Sereno P., Wajnberg E., Bongiovanni M., Leroy F. and Dalmasso A. (1994). Genetic variation in *Meloidogyne incognita* virulence against the tomato *Mi* resistance gene: evidence from isofemale line selection studies. *Theoretical and Applied Genetics*, 88(6-7), pp.749-753.

Chunwongse J., Chunwongse C., Black L. and Hanson P. (2002). Molecular mapping of the *Ph-3* gene for late blight resistance in tomato. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 77(3), pp.281-286.

Collard B.C. and Mackill D.J. (2008). Marker-assisted selection: an approach for precision plant breeding in the twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), pp.557-572.

El Mohtar C.A., Atamian H.S., Dagher R.B., Abou-Jawdah Y., Salus M.S. and Maxwell D.P. (2007). Marker-assisted selection of tomato genotypes with the *I-2* gene for resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* race 2. *Plant Disease*, 91(6), pp.758-762.

Foolad M.R., Merk H.L. and Ashrafi H. (2008). Genetics, genomics and breeding of late blight and early blight resistance in tomato. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 27(2), pp.75-107.

Frary A. and Tanksley S.D. (2001). The molecular map of tomato. In *DNA-based Markers in Plants* (pp. 405-420). Springer Netherlands.

Huang C.C. and Lindhout P. (1997). Screening for resistance in wild *Lycopersicon* species to *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* race 1 and race 2. *Euphytica*, 93(2), pp.145-153.

Jung J., Kim H.J., Lee J.M., Oh C.S., Lee H.J. and Yeam I. (2015). Gene-based molecular marker system for multiple disease resistances in tomato against Tomato yellow leaf curl virus, late blight, and verticillium wilt. *Euphytica*, 205(2), pp.599-613.

Lee J.M., Oh C.S. and Yeam I. (2015). Molecular markers for selecting diverse disease resistances in tomato breeding programs. *Plant Breeding and Biotechnology*, 3(4), pp.308-322.

Milligan S.B., Bodeau J., Yaghoobi J., Kaloshian I., Zabel P. and Williamson V.M. (1998). The root knot nematode resistance gene *Mi* from tomato is a member of the leucine zipper, nucleotide binding, leucine-rich repeat family of plant genes. *The Plant Cell*, 10(8), pp.1307-1319.

Moreau P., Thoquet P., Olivier J., Laterrot H. and Grimsley N. (1998). Genetic mapping of *Ph-2*, a single locus controlling partial resistance to

- Phytophthora infestans in tomato. Molecular Plant-Microbe Interactions, 11(4), pp.259-269.
- Nowicki M., Foolad M.R., Nowakowska M. and Kozik E.U.** (2012). Potato and tomato late blight caused by Phytophthora infestans: an overview of pathology and resistance breeding. Plant Disease, 96(1), pp.4-17.
- Ori N., Eshed Y., Paran I., Presting G., Aviv D., Tanksley S., Zamir D. and Fluhr R.** (1997). The I2C family from the wilt disease resistance locus I2 belongs to the nucleotide binding, leucine-rich repeat superfamily of plant resistance genes. The Plant Cell, 9(4), pp.521-532.
- Panthee D.R., Gardner R.G., Ibrahim R. and Anderson C.** (2015). Molecular markers associated with Ph-3 gene conferring late blight resistance in tomato. American Journal of Plant Sciences, 6(13), p.2144.
- Park Y., Hwang J., Kim K., Kang J., Kim B., Xu S. and Ahn Y.** (2013). Development of the gene-based SCARs for the Ph-3 locus, which confers late blight resistance in tomato. Scientia horticulturae, 164, pp.9-16.
- Pinar H., Atilla A.T.A., Keleş D., Mutlu N., Denli N. and Mustafa Ü.N.L.Ü.** (2013). Domates hatlarında Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici'ye dayanıklılığın moleküler markörler yardımıyla belirlenmesi. Derim, 30(1), pp.15-23.
- Price D.L., Memmott F.D., Scott J.W., Olson S.M. and Stevens M.R.** (2007). Identification of molecular markers linked to a new Tomato spotted wilt virus resistance source in tomato. Tomato Genetics Coop Rep, 57.
- Reis A., Costa H., Boiteux L.S. and Lopes C.A.** (2005). First report of Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici race 3 on tomato in Brazil. Fitopatologia Brasileira, 30(4), pp.426-428.
- Roberts P.A. and May D.** (1986). Meloidogyne incognita resistance characteristics in tomato genotypes developed for processing. Journal of Nematology, 18(3), p.353.
- Scott J.W., Agrama H.A. and Jones J.P.** (2004). RFLP-based analysis of recombination among resistance genes to Fusarium wilt races 1, 2, and 3 in tomato. Journal of the American Society for Horticultural Science, 129(3), pp.394-400.
- Seah S., Williamson V.M., Garcia B.E., Mejía L., Salus M.S., Martin C.T. and Maxwell D.P.** (2007). Evaluation of a co-dominant SCAR marker for detection of the Mi-1 locus for resistance to root-knot nematode in tomato germplasm. Tomato Genetic Cooperative Report, 57, pp.37-40.
- Shi A., Vierling R., Grazzini R., Chen P., Caton H. and Panthee D.** (2011). Identification of molecular markers for Sw-5 gene of tomato spotted wilt virus resistance. Am. J. Biotechnol. Mol. Sci., 1(1), pp.8-16.
- Simons G., Groenendijk J., Wijbrandi J., Reijans M., Groenen J., Diergaarde P., Van der Lee T., Bleeker M., Onstenk J., de Both M. and Haring M.** (1998). Dissection of the Fusarium I2 gene cluster in tomato reveals six homologs and one active gene copy. The Plant Cell, 10(6), pp.1055-1068.
- Stall R.E. and Walter J.M.** (1965). Selection and inheritance of resistance in tomato to isolates of races 1 and 2 of the Fusarium wilt organism. Phytopathology, 55 (11), pp.1213-1215.

**МОЛЕКУЛЯРНЫЙ СКРИНИНГ ГЕНОТИПОВ ТОМАТА
(*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.)
ПО АЛЛЕЛЯМ УСТОЙЧИВОСТИ К БИОТИЧЕСКИМ СТРЕССАМ**

С.С.Шарифова, К.А.Курбанов, В.Н.Рустамова, З.И.Акпаров

Институт Генетических Ресурсов НАНА

В данной исследовательской работе, с использованием SCAR маркеров, среди некоторых местных сортов и форм, а также, происходящих из различных стран, сортов томата, проведен молекулярный скрининг по генам устойчивости к нематоду клубней, фузариозному увяданию, мильдью и вирусу пятнистого увядания томата. Было выявлено наличие гена устойчивости *Mi-1* у генотипов AG1222 и AG1224 к нематоду клубней, у 22-х генотипов обнаружен ген устойчивости *I-1* к фузариозному увяданию, у сортов Лейла, Шакар, Титан и Чародей, а также у образца AG2695 –ген устойчивости *I-2*, а также установлены гены устойчивости Ph3 к мильдью томата у сортов Элнур, Гаратаг и образцов AG1224, AG4679, AG1223 и Хачмаз-Б. Ни в одном из исследованных генотипов не выявлен ген устойчивости Sw-5 к вирусу пятнистого увядания томата.

Ключевые слова: помидор, маркер, ген, аллель, праймер, биотический стресс, болезни.

**MOLECULAR SCREENING OF TOMATO
(*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.)
GENOTYPES FOR RESISTANCE ALLELES AGAINST BIOTIC STRESSES**

S.S.Sharifova, G.A.Gurbanov, V.N.Rustamova, Z.I.Akparov

Genetic Resources Institute of ANAS

In this study, SCAR markers were used for molecular screening of some local varieties and forms of tomato, as well as several varieties with a different origin, against resistance genes to the root-knot nematode, fusarium wilt, late blight and tomato spotted wilt virus. Results showed that AG1222 and AG1224 genotypes had the *Mi-1* gene which confers resistance to root-knot nematode, 22 genotype contained *I-1* resistance gene against soil-borne *F. lycopersici* race 1, Leyla, Shakar, Titan and Charodey varieties, as well as AG2695 sample had *I-2* gene against *F. lycopersici* race 2, Elnur, Garatag varieties and AG1224, AG4679, AG1223, Khachmaz-B accessions hold *Ph3* resistance gene against late blight. *Sw-5* resistance gene for tomato spotted wilt virus was not detected in any studied cultivated tomato genotypes.

Keywords: *tomato, marker, gen, allele, primer, biotic stress, diseases.*

КОРОТКИЕ НЕКОДИРУЮЩИЕ РНК РАСТЕНИЙ: БИОГЕНЕЗ И РОЛЬ В ОТВЕТЕ НА СТРЕССОВЫЕ ФАКТОРЫ

Л.М.СУЛЕЙМАНОВА¹, И.А.ШАХМУРАДОВ^{1,2}

¹Азербайджанский Медицинский Университет, ул. Самед Вургуна, 16, AZ1022, Баку, Азербайджан

²Институт Молекулярной биологии и Биотехнологий, НАНА, Метбуат пр-т., 2а, AZ 1073, Баку, Азербайджан

²Институт Биофизики, НАНА, ул. З.Халилова, 117, AZ1141, Баку, Азербайджан

E-mail: leyla_suleymanli@yahoo.com; ilhambaku@gmail.com

В обзорной статье была предпринята попытка рассмотреть биогенез некоторых коротких некодирующих РНК, их роль в защите растений от биотических и абиотических стрессоров, а также механизмы умолкания генов для создания вирусо- и стрессоустойчивых растений путем трансгенеза.

Ключевые слова: короткие некодирующие РНК, микроРНК, малые интерферирующие РНК, стрессовые факторы.

В последние годы одним из наиболее стремительно развивающихся и интересных направлений молекулярной биологии является изучение некодирующих РНК (нкРНК). Первые нкРНК были обнаружены в прошлом веке. Ими оказались рибосомные и транспортные РНК, участвующие в процессе трансляции. Позже были обнаружены короткие ядерные РНК (snRNA), которые встречаются в ядре эукариотических клеток и участвуют в сплайсинге. Вслед за тем были открыты еще несколько нкРНК, выполняющие разнообразные функции.

Что же такое некодирующие РНК? Какова их роль в клетке?

Геном некоторых многоклеточных эукариот включает не только участки, в которых закодирована информация о тех или иных белках, а также значительные участки, в которых не заключена информация о белках. Эти участки составляют некодирующую ДНК. Но это вовсе не означает, что с некодирующей ДНК не синтезируется молекула РНК. С любого участка ДНК, в том числе с некодирующего, синтезируется молекула РНК. Их называют некодирующими (белок) РНК (ncRNA). Они не синтезируют белок, но выполняют множество других важных функций.

В геноме эукариотов кодируются тысячи некодирующих РНК, которые играют решающую роль в транскрипционной и посттранскрипционной регуляции экспрессии генов. В соответствии с длиной нкРНК можно разделить на короткие (sRNA) длиной 18-30 н.п., средние длиной 31-200 н.п., и длинные (lncRNAs) длиной более 200 н.п. (JingjingWang et al., 2017).

В последние несколько лет было установлено, что короткие РНК играют

ключевую роль в регуляции активности значительной доли транскриптома растений при таких абиотических и биотических стрессорах, как патогены, освещение, водный стресс, минеральное питание, солевой стресс, гипоксия, механический стресс и изменения температуры. Накопленные данные свидетельствуют о том, что некодирующие РНК, особенно короткие РНК (miRNA и siRNA) и длинные нкРНК, активизируют транскрипцию генов, регулирующие ответ растений на стрессовые факторы. В растениях действует такая регуляторная сеть стресс-чувствительных коротких РНК, которая при действии стресса перестраивает метаболизм клетки (Guleriaetal., 201; Contreras-ubasetal., 2012; Khraietal., 2012). Было определено, что в растениях при помощи коротких РНК происходит умолкание генов (RNA silencing)- процесс подавления экспрессии гена на стадии транскрипции, трансляции.

В растениях сигнал об умолкании генов может распространяться двумя путями: по плазмодесмам (от одной клетке к другой), и по флоэме (от одного органа к другому). В обоих случаях вызывается умолкание гена-мишени (Ueki S, et al., 2001; Himber et al, 2003; Schwach et al., 2005).

МикроРНК

МикроРНК (miRNA) - это короткие некодирующие молекулы РНК длиной 18-25 нуклеотидов (в среднем 22), обнаруженные у растений, животных и некоторых вирусов, принимающие участие в транскрипционной и посттранскрипционной регуляции экспрессии генов путём РНК-интерференции (подавление экспрессии) (Chen et al., 2007; Finchetal., 2014; Аппель и др. 2013). МикроРНК кодируются

ядерной ДНК и участвуют в подавлении активности генов, комплементарно спариваясь с участками мРНК и ингибируя их трансляцию. Около половины (40%) микроРНК кодируются не только генами интронов и небелкокодирующими генами, а даже экзонами небелкокодирующих генов (Rodriguez et al., 2004).

Основные компоненты процесса развития микроРНК у растений и животных одинаковы, но их функционирование у представителей этих двух царств различно (Shabalina et al., 2008).

Процесс образования микроРНК начинается с экспрессии молекулы микроРНК в виде первичных транскриптов длинных генов (pri-miRNA, primary miRNA), а затем совершается процессинг, в результате чего микроРНК представляют собой pre-miRNA (precursor miRNA). pri-miRNA - это шпильчатые структуры длиной около 70 нуклеотидов. Шпилька вырезается ферментом с активностью РНКазы III Droscha в комплексе с РНК-связывающим белком Pasha. Получившуюся структуру называют pre-miRNA. Далее, pre-miРНК при помощи белка Exportin5 переносится в цитоплазму и подвергается действию эндонуклеазы Dicer (вырезает петлю), который также относится к семейству фермента РНКазы III (Fazli et al., 2010). При этом образуется двуцепочная микроРНК (дуплекс) по 22 нуклеотида длиной каждая (Lund et al., 2006). Впоследствии лишь одна из цепей (ведущая), соединяясь с белком Argonaute входит в РНК-индуцируемый комплекс выключения гена (RISC). Другая же цепочка, которая называется цепочка-спутница, подвергается деградации во время активации RISC (Gregory et al., 2005).

Образование микроРНК у растений отличается от животных, в основном, на этапах ядерного процессинга и экспорта. Как было выше отмечено, разрезание микроРНК происходит при помощи ферментов Droscha и Dicer в разных местах животной клетки (ядре и цитоплазме), в то время как у растительной клетки оба разрезания происходит при помощи фермента Dicer-like1 (DCL1) (гомолог Dicer животной клетки), и причем только в ядре. В микроРНК растений в последнем нуклеотиде на

рибозе имеется метильная группа, которая метилируется при помощи РНК-метилтрансферазы, называемой Hua-Enhancer1 (HEN1). Эта модификация микроРНК защищает ее либо от дальнейшей деградации, либо может облегчить ее сборку в RISC (Boutet et al., 2003; Yu et al., 2005). Образовавшиеся дуплексы далее переходят из ядра в цитоплазму при помощи белка Hasty (HST) (гомолог Exportin5), где дуплекс распадается и зрелая микроРНК включается в состав RISC (Lelandais-Brière et al., 2010) (Рис.1). Затем микро РНК-RISC комплекс комплементарно связывается с эндогенными мРНК, и Argonaute (Ago) белок разрезает РНК-мишень.

МикроРНК играют значительную роль в росте и развитии растений. Но в последние годы была определена роль этих молекул в реакции растений на различные экологические абиотические стрессы (Zhang and Wang, 2015). На сегодняшний день роль микроРНК в регуляции биологических стрессов в основном изучалась на арабидопсисе и рисе. В результате обработки проростков арабидопсиса различными абиотическими стрессорами-холодом, абсцизовой кислотой, подсушивание, гиперосмотический стресс-было выявлено несколько новых микроРНК (miR393, miR397b, miR402, miR319c, miR389a) (Sunkar et al., 2004).

У пшеницы в ответ на тепловой стресс образование miR172 значительно снижалось, тогда как содержание miR156, miR159, miR160, miR166, miR168, miR169, miR393 и miR827 увеличивалось в условиях повышенной температуры (Малиновский и др., 2013).

Было также обнаружено, что в зараженных вирусом RSV растениях риса накапливаются много miRNA, чем на обычных здоровых растениях. Эти miRNA включают семейства miR160, miR166 и miR396 (Seo et al., 2013).

Кроме того, в miR399b-5p ячменя при дефиците фосфора наблюдается высокая экспрессия цепочки-спутницы, чем ведущей цепочки (Hackenberg et al., 2013). Обратный результат был найден для miR169g и miR172b в листьях томата: в условиях дефицита фосфора были понижены экспрессия цепочек-спутниц (Gu et al., 2010).

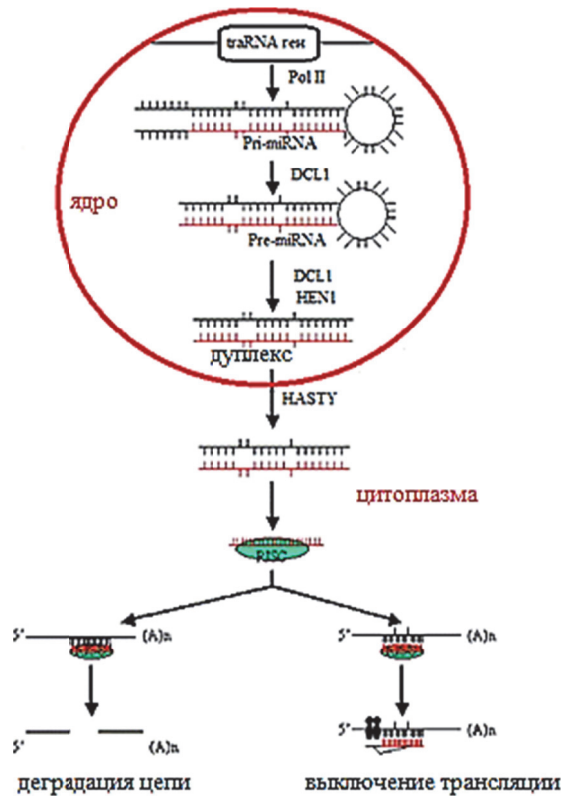


Рис. 1. Упрощенная модель биогенеза и функции микроРНК в растениях.

Недавние исследования показали, что в корнях кукурузы нитрат значительно влияет на экспрессию нескольких miRNA, таких как miR169i/j/k и miR528a/b (Trevisan et al., 2012). В сахарном тростнике miR169 обладает большим количеством мишеней. В частности, коэффициент элонгации 1-альфа (EF 1-α),

который был кодирован большинством мишеней miR169, был определен как ответ на абиотический фактор стресса, как дефицит воды.

Таким образом, у разных растений многие микроРНК участвуют в регуляции более чем одной реакции на стрессовые факторы (Табл.1).

Таблица 1. Типы микроРНК, участвующие в регуляции ответа на абиотические и биотические факторы

Растение	miRNA	Ссылка
Арабидопсис	miR169, miR172b, miR778, miR2111, miR396b, miR825	Hsieh et al., 2009; Barciszewska-Pacak et al., 2015; Kim et al., 2016; Du et al., 2017; Niu et al., 2016
Рис	miR1320, miR1425, miR160a//miR160a-f, miR166a-e/g-l/n, miR167a/c-e/h/i, miR171c-f/i, miR396a-c/e/f, miR1318, miR1425, miR159a, miR168, miR172d, miR390, miR444b.2, miR528	Hu et al., 2014; Du et al., 2011
Рапс	miR398a, miR399a, miR399c, miR399d, miR399f, miR778, miR2111a	Pant et al., 2009
Ячмень		Hackenberg et al., 2013; Liu and Sun, 2017
Помидор		Gu et al., 2010
Кукуруза	miR2111b, miR399b, miR399c, miR528b	Trevisan et al., 2012; Casati, 2013
Сахарный тростник	miR169g, miR172b	
Просо	miR533a, miR169i/j/k, miR528a/b	Thiebaut et al., 2014
Репа	miR169, miR396, miR399	Hivrale et al., 2016
	miR169	Yu et al., 2012
	miR1885b.3, miR1885b.2	

Малые интерферирующие РНК

Малые интерферирующие РНК, miРНК, (siRNA) - это двухцепочечная РНК, длиной 20-25 нуклеотидов, с двумя неспаренными выступающими нуклеотидами на 3'-концах.

миРНК участвует в противовирусной защите клетки. Помимо вовлечения miРНК в защиту клетки от вирусов, они также участвуют в репрессии трансгенов, регуляции некоторых генов и формировании центромерного

гетерохроматина. Основная функция миРНК - подавление экспрессии мобильных элементов. Такое подавление может происходить как на транскрипционном, так и на посттранскрипционном уровне.

миРНК является важным звеном внутриклеточного иммунитета, позволяющего распознавать и быстро расщепить чужую РНК. Если в клетку проникает РНК-содержащий вирус, такая система защиты осуществляет направленную деградацию вирусной РНК. Если же вирус содержит ДНК, система миРНК будет мешать ему производить вирусные белки - необходимая для этого мРНК будет распознаваться и разрезаться.

Некоторые растения экспрессируют миРНК в ответ на заражение некоторыми бактериями (Palauqui et al., 1996).

Недавно у растений, которые способны к синтезу природно-токсичных соединений в малых количествах, стали применять миРНК. Например, в семенах хлопка в норме содержатся не только белки, пригодные для употребления в пищу, но и токсичный терпеноид. Методы, использующие явление посттранскрипционного сайленсинга генов, позволяют создавать линии хлопка с пониженным уровнем фермента дельтакадинен-синтазы, который синтезирует терпеноид. Но необходимо отметить, что в других органах растений экспрессируются данный фермент на базовом уровне, так как это соединение

является важным для защиты растения от вредителей (Voinnet, 2001).

Биогенез миРНК и микроРНК протекает практически по идентичному механизму и контролируется общими генами. Как было выше отмечено, микроРНК образуются из ргi-микроРНК транскриптов. Эти транскрипты ргi-микроРНК дальше созревают в микроРНК в результате двух последовательных этапов расщепления ферментом эндорибонуклеазой III. В отличие от этого, малые интерферирующие РНК процессируются из длинных двуцепочечных молекул РНК, полученных из мРНК, транспозонов, вирусов и гетерохроматиной ДНК, и после созревания они остаются двуцепочечными (Sunkar R., 2004). При участии фермента РНК-полимеразы синтезированная трансгеном одноцепочечная мРНК превращается в двуцепочную РНК. Далее двуцепочная РНК нарезается ферментом Dicer на фрагменты. При участии белка Ago происходит расплетение дуплекса после чего одна из цепей входит в состав RISC и направляет разрезание гомологичных молекул РНК. Другая же комплементарная цепь миРНК подвергается деградации (Рис.2.). Это явление получило название «quelling» у грибов, «посттранскрипционный сайленсинг генов» у растений (posttranscriptionalgenesilencing (PTGS)) и «РНК интерференция» у животных (Tomari et al., 2005)

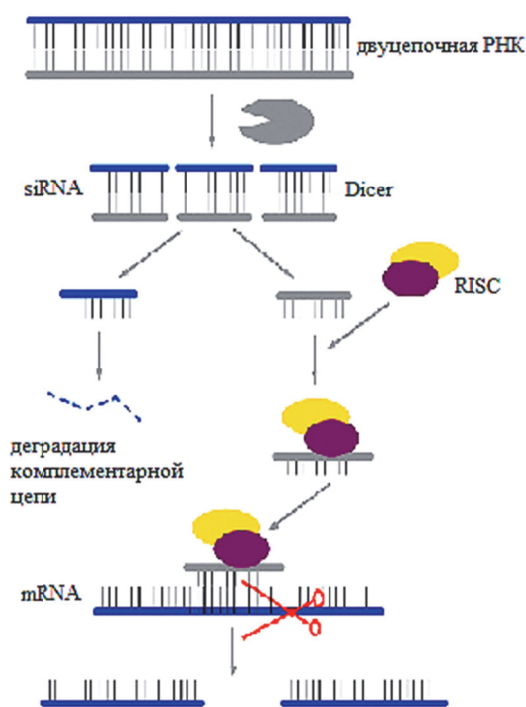


Рис.2. Упрощенная модель биогенеза и функции миРНК.

Первые данные того, что мРНК участвуют в ответах на абиотические стрессы у растений, были предоставлены Sunkar and Zhu (Sunkar and Zu, 2004). У арабидопсиса при солевом стрессе конститутивно экспрессируется ген P5CDH, тогда как происходит индуцирование гена SRO5. При высоком солевом стрессе образуется 24-нуклеотидная nat-siRNA, соответствующая мРНК гена SRO5; целью nat-siRNA является деградация мРНК гена P5CDH что приводит к образованию 21-нт nat-siRNA. Подавление экспрессии гена P5CDH приводит к накоплению пролина, в результате чего растение способно переносить избыток соли (Borsani et al., 2005). Тем не менее, снижение активности экспрессии P5CDH приводит к накоплению P5C (токсический метаболический промежуточный продукт) и ROS (Reactive Oxygen Species). Начало индукции SRO5 мРНК при солевом стрессе может быть опосредовано окислительным стрессом, который является неизбежным следствием солевого стресса. Таким образом, SRO5-P5CDH nat-siRNA вместе с P5CDH и SRO5 белками являются ключевыми компонентами регулирующие реакцию арабидопсиса на солевой стресс (Borsani et al., 2005).

Функция мРНК в ответ на абиотический стресс также изучалась у пшеницы (Yao Y, et al., 2010). В проростках пшеницы такие стрессовые факторы как холод, тепло, засоление или засуха существенно меняют экспрессию четырех мРНК: экспрессия siRNA002061_0636_3054.1 подавляется жарой, засолением и засухой; экспрессия siRNA 005047_0654_1904.1 усиливается при холоде и, наоборот, подавляется жарой, засолением и засухой; экспрессия siRNA080621_1340_0098.1 слегка усиливается при холоде и подавляется жарой, но не засолением и засухой; и, наконец, экспрессия siRNA007927_0100_2975.1 подавляется холодом, засолением и засухой, но не тепловым стрессом (Yao et al., 2010).

Таким образом, в данной обзорной статье была предпринята попытка рассмотреть биогенез некоторых коротких некодирующих РНК, их роль в защите растений от биотических и абиотических стрессоров, а также механизмы умолкания генов для создания вирус- и стрессоустойчивых растений путем трансгенеза.

ЛИТЕРАТУРА

Аппель Б. и др. (2013). Нуклеиновые кислоты: от А до Я — М.: Бином: Лаборатория знаний, 413, ISBN 978-5-9963-0376-2.

- В.И. Малиновский, Г.Б. Боровский, Е.Л. Горбылева, И.В. Федосеева, Е.Л. Таусон, В.А.Соколов, В.К. Войников.** (2013). Роль коротких РНКв устойчивости растений к биотическим и абиотическим стрессам. Вавиловский журнал генетики и селекции, Том 17, № 1.
- Ambros V., Bartel B., Bartel D.P., Burge C.B., Carrington J.C., Chen X., Dreyfuss G., Eddy S.R., Griffiths-Jones S., Marshall M., Matzke M., Ruvkun G., Tuschl T.** (2003). A uniform system for microRNA annotation. RNA-Publ. RNA Soc.,9, pp. 277-279
- Barciszewska-Pacak M., Milanowska K., Knop K., Bielewicz D., Nuc P., Plewka P., et al.** (2015). Arabidopsis microRNA expression regulation in a wide range of abiotic stress responses. Front. Plant Sci.6, p.410.
- Bartel D.P.** (2004). MicroRNAs: genomics, biogenesis, mechanism, and function. Cell, 116,pp.281-297.
- Borsani O, Zhu J, Verslues PE, Sunkar R, Zhu JK.** (2005). Endogenous siRNAs derived from a pair of natural cis-antisense transcripts regulate salt tolerance in Arabidopsis. Cell, 123(7), pp.1279-91.
- Boutet, S., Vazquez, F., Liu, J., Beclin, C., Fagard, M., Gratias, A., Morel J. B., Crete, P., Chen X. and Vaucheret H.** (2003). Arabidopsis HEN1: a genetic link between endogenous miRNA controlling development and siRNA controlling transgene silencing and virus resistance. Curr. Biol.13,pp.843 -848.
- Casati P.** (2013). Analysis of UV-B regulated miRNAs and their targets in maize leaves. Plant Signal. Behav. 8:e26758.
- Chen K., Rajewsky N.** (2007). The evolution of gene regulation by transcription factors and microRNAs.Nature Reviews Genetics.Vol. 8, no. 2. pp. 93-103.
- Contreras-Cubas C., Palomar M., Reyes J.L., Covarrubias A.** (2012). Non-coding RNAs in the plant response to abiotic stress. Planta. V. 236,pp. 943–958.
- Du P., Wu J., Zhang J., Zhao S., Zheng H., Gao G., et al.** (2011). Viral infection induces expression of novel phased microRNAs from conserved cellular microRNA precursors. PLOS Pathog.7:e1002176.
- Du Q., Zhao M., Gao W., Sun S., Li W.-X.** (2017). MicroRNA/microRNA* complementarity is important for the regulation pattern of NFYA5 by miR169 under dehydration shock in Arabidopsis.Plant J. 91 pp.22–33.
- Fazli Wahid, Adeeb Shehzad, Taous Khan, You Young Kim.**(2010). MicroRNAs: Synthesis, mechanism, function, and recent clinical trials.

- Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research v. 1803, Issue 11, pp.1231-1243.
- Finch M.L., Marquardt J.U., Yeoh G.C., Callus B.A.** (2014). Regulation of microRNAs and their role in liver development, regeneration and disease. *Int. J. Biochem. Cell Biol.* DOI:10.1016/j.biocel.04.002.— PMID 24731940
- Gregory R., Chendrimada T., Cooch N., Shiekhattar R.** (2005). Human RISC couples microRNA biogenesis and posttranscriptional gene silencing. *Cell* 123 (4), pp.631–40.
- Gu M, Xu K, Chen A, Zhu Y, Tang G, Xu G.** (2010). Expression analysis suggests potential roles of microRNAs for phosphate and arbuscular mycorrhizal signaling in *Solanum lycopersicum*. *Physiol Plant.*, 138 (2), pp.226-37.
- Guleria P., Mahajan M., Bhardwaj J., Yadav S.K.** (2011). Plant small RNAs: biogenesis, mode of action and their roles in abiotic stresses. *Genomics, Proteomics and Bioinformatics.* V. 9. I. 6. pp. 183–199.
- Hackenberg M., Shi B.-J., Gustafson P., Langridge P.** (2013). Characterization of phosphorus-regulated miR399 and miR827 and their isomirs in barley under phosphorus-sufficient and phosphorus-deficient conditions. *BMC Plant Biol.* 13, p.214.
- Himber C., Dunoyer P., Moissiard G. et al.** (2003). Transitivity-dependent and independent cell-to-cell movement of RNA silencing. *EMBO J.* V. 22. No. 17. pp. 4523–4533.
- Hsieh L.-C., Lin S.-I., Shih A. C.-C., Chen J.-W., Lin W.-Y., Tseng C.-Y., et al.** (2009). Uncovering small RNA-mediated responses to phosphate deficiency in *Arabidopsis* by deep sequencing. *Plant Physiol.* 151, pp. 2120–2132.
- Hu W., Wang T., Yue E., Zheng S., Xu J.-H.** (2014). Flexible microRNA arm selection in rice. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 447, pp. 526–530.
- Jingjing Wang, Xianwen Meng, Oxana B. Dobrovolskaya, Yuriy L. Orlov, Ming Chen.** (2017). Non-coding RNAs and Their Roles in Stress Response in Plants. *Genomics, Proteomics & Bioinformatics*, v. 15, Issue 5, pp. 301-312.
- Khraiwesh B., Zhu J.-K., Zhu J.** (2012). Role of miRNAs and siRNAs in biotic and abiotic stress responses of plants. *BBA.* V.1819. pp. 137–148.
- Kim J.H., Go Y.S., Kim J.K., Chung B.Y.** (2016). Characterization of microRNAs and their target genes associated with transcriptomic changes in gamma-irradiated *Arabidopsis*. *Genet. Mol. Res.* 15(3)
- Lelandais-Brière C., Sorin C., Declerck M., Benslimane A., Crespi M., Hartmann C.** (2010). Small RNA diversity in plants and its impact in development. *Current Genomics* 11 (1), pp.14–23.
- Liu B., Sun G.** (2017). MicroRNAs contribute to enhanced salt adaptation of the autopolyploid *Hordeum bulbosum* compared with its diploid ancestor. *Plant J.* 91, pp. 57–69.
- Lund E., Dahlberg JE.** (2006). Substrate selectivity of exportin 5 and Dicer in the biogenesis of microRNAs. *Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol.* 71, pp.59–66.
- Niu D., Xia J., Jiang C., Qi B., Ling X., Lin S., et al.** (2016). *Bacillus cereus* AR156 primes induced systemic resistance by suppressing miR825/825 and activating defense-related genes in *Arabidopsis*. *J. Integr. Plant Biol.* 58, pp.426–439.
- Palauqui J., Elmayan T., Pollien J., Vaucheret H.** (1996). Systemic acquired silencing: transgene-specific post-transcriptional silencing is transmitted by grafting from silenced stocks to non-silenced scions. *EMBO J.*, 1996, vol. 16, no. 15, pp. 4738-4745.
- Pant B.D., Buhtz A., Kehr J., Scheible W.-R.** (2008). MicroRNA399 is a long-distance signal for the regulation of plant phosphate homeostasis. *Plant J.* 53, pp. 731–738.
- Pant B. D., Musialak-Lange M., Nuc P., May P., Buhtz A., Kehr J., et al.** (2009). Identification of nutrient-responsive *Arabidopsis* and Rapeseed microRNAs by comprehensive real-time polymerase chain reaction profiling and small RNA sequencing. *Plant Physiol.* 150, pp.1541–1555.
- Rodriguez A., Griffiths-Jones S., Ashurst J.L., Bradley A** (2004). Identification of mammalian microRNA host genes and transcription units. *Genome Res.* 14 (10A): 1902–10. DOI:10.1101/gr.2722704. PMID 15364901.
- Schwach F., Vaistij F.E., Jones L., Baulcombe D.C.** (2005). An RNA Dependent RNA polymerase prevents meristem invasion by potato virus X and is required for the activity but not the production of systemic silencing signal. *Plant Physiol.* V.138. No.4. pp. 1842–1852.
- Seo J.K., Wu J., Lii Y., Li Y., Jin H.** (2013). Contribution of small RNA pathway components in plant immunity. *Mol Plant Microbe Interact.*; 26 (6), pp.617-25.
- Shabalina S.A., Koonin E.V.** (2008). Origins and evolution of eukaryotic RNA interference. *Trends in Ecology and Evolution.* 10 (10): 578–587. DOI:10.1016/j.tree.2008.06.005. PMID18715673.
- Sunkar R., Zhu J.K.** (2004). Novel and stress-regulated microRNAs and other small RNAs from *Arabidopsis*. *Plant Cell.*, 16(8), pp.2001-19.
- Thiebaut F., Grativol C., Tanurdzic M., Carnavale-Bottino M., Vieira T., Motta M. R., et al.** (2014). Differential sRNA regulation in

- leaves and roots of Sugarcane under water depletion. PLOS ONE9:e93822.
- Tomari, Y., and Zamore, P.D.** (2005) Perspective: machines for RNAi. *Genes Dev.*, **19**, pp.517–529.
- Trevisan S., Nonis A., Begheldo M., Manoli A., Palme K., Caporale G., Ruperti B., Quaggiotti S.** (2012). Expression and tissue-specific localization of nitrate-responsive miRNAs in roots of maize seedlings. *PlantCell Environ.*; **35**(6), pp.1137-55.
- Ueki S., Citovsky V.** (2001). RNA commutes to work: Regulation of plant gene expression by systemically transported RNA molecules. *BioEssays*.V.23.No.12.pp. 1087–1090.
- Voinnet O.** (2001). RNA silencing as a plant immune system against viruses. *Trends Genet.* V.17(8). pp. 449-459.
- Yao Y., Ni Z., Peng H., Sun F., Xin M., Sunkar R., Zhu JK., Sun.** (2010). Coding small RNAs responsive to abiotic stress in wheat (*Triticumaestivum* L.). *FunctIntegr Genomics.*,10 (2), pp.187-90.
- Yu X., Wang H., Lu Y., de Ruiter M., Carioso M., Prins M., et al.** (2012). Identification of conserved and novel microRNAs that are responsive to heat stress in Brassica rapa. *J. Exp. Bot.* **63**,pp.1025–1038.
- Yu B., Yang Z., Li, J., Minakhina S., Yang M., Padgett R.W., Steward R. and Chen X.** (2005). Methylation as a crucial step in plant microRNA biogenesis. *Science* **307**, pp.932 -935.
- Zhang B, Wang Q** (2015). MicroRNA-based biotechnology for plant improvement. *J Cell Physiol.*, **230** (1),pp.1-15.
- Zhang X., Zhao H., Gao S., Wang W.-C., KatiyarAgarwal S., Huang H.-D., et al.** (2011). Arabidopsis Argonaute 2 regulates innate immunity via miRNA393*-mediated silencing of a Golgi-localized SNARE gene MEMB12. *Mol. Cell*42,pp. 356–366.

BITKİLƏRDƏ QISA KODLAŞDIRMAYAN RNT-LƏR: BİOGENEZ VƏ STRESS FAKTORLARINA CAVAB REAKSİYASINDA İŞTİRAK

L.M.Süleymanova¹, İ.Ə.Şahmuradov^{2,3}

¹Azərbaycan Tibb Universiteti;

²Molekulyar BiologiyavəBiotexnologiyalar İnstitutu;

³Biofizika İnstitutu

Qısa xülasə məqaləsində bəzi qısakodlaşdırmayan RNT-lərin yaranma yollarının, onların bitkilərdə biotik və abiotik stress faktorlardan qorunmasında rolunun, həmçinin transgenез vasitəsilə virus və stressə davamlı bitkilərin yaranması üçün genlərin susdurulması mexanizmlərinin nəzərdən keçirilməsinə cəhd göstərilmişdir.

Açar sözlər: *qısakodlaşdırmayan RNT, mikroRNT, kiçik interferasiya edən RNT-lər, stres faktorları.*

SHORT NONCODING RNAS OF PLANTS: BIOGENESIS AND A ROLE IN RESPONSE TO STRESS FACTORS

L.M.Suleymanova¹, I.A.Shahmuradov^{2,3}

¹Azerbaijan Medical University;

²Institute of Molecular Biology and Biotechnology, ANAS;

³Institute of Biophysics, ANAS

In the review article, it was attempted to consider the biogenesis of some short non-coding RNAs, their role in protecting plants from biotic and abiotic stressors, as well as mechanisms of the gene silencing to create virus- and stress-resistant plants by transgenesis.

Keywords: *short non-coding RNA, small interfering RNA, stress factors.*

FİZİOLOGİYA

PHYSIOLOGY

YUMŞAQ BUĞDA (*T. aestivum* L.) NÜMUNƏLƏRİNİN STRESS AMİLLƏRƏ DAVAMLILIQ DƏRƏCƏLƏRİNİN LABORATOR DİAQNOSTİK METODLARI İLƏ TƏYİNİ

L.H.CAVADOVA, Ş.İ.HACIYEVA, G.İ.HƏSƏNOVA, F.A.ŞEYX-ZAMANOVA, S.P. RZAYEVA, C.N.NAĞIYEVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ1106 Bakı Azadlıq pr., 155

Yumşaq buğdanın (*T. aestivum* L.) 15 növmüxtəlifliyinə aid 45 nümunənin duz və quraqlıq streslərinə davamlılığı fizioloji parametrlər əsasında tədqiq edilmiş, 10 nümunə duz stresinə, 5 nümunə quraqlığa davamlı kimi qiymətləndirilmişlər. Hər 2 stressə ən çox davamlı 5 nümunə aşkarlanmışdır: 14k-4-var.graecum, 14k-82-var.alborubrum, 14k-100-var.barbarossa, 14k-144-var.meridionale, 14k-170-var.delfi.

Açar sözlər: yumşaq buğda, stress, davamlılıq, quraqlıq, duzluluq, xlorofil.

GİRİŞ

Buğda biomüxtəlifliyinin qorunması, toplanması və düzgün istifadəsi mühüm məsələlərdən hesab edilir. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə milli genbanklar yaradılmış və bu işlər uğurla həyata keçirilir. Cənubi Qafqaz ölkələri arasında ilk olaraq Azərbaycan genetik ehtiyatların qorunması, toplanması və saxlanması işlərinə başlamışdır. 2003-cü ildə AMEA-nın Genetik Ehtiyatlar İnstitutu yaradılmış, hazırda Milli Genbankda 8000-ə yaxın nümunə qorunub saxlanılır. Onlardan 12 növə aid olan 2750 nümunə buğda bitkisinə aiddir.

Buğdanın məhsuldarlığı əsasən quraqlıq, istilik, aşağı temperatur, xüsusilə də torpaq duzluluğunun təsirindən azalır. Buğdalar biotik və abiotik stress amillərə davamlılıqlarına görə fərqləndiyindən, yumşaq və bərk buğdaların yaxşılaşdırılmasında istifadə olunur. Stress amillərə qarşı bitkilərin davamlılıqlarının artırılması, davamlı mənbələrin aşkar edilməsi böyük nəzəri və təcrübə əhəmiyyət daşıyır. Bitkilərin stress amillərə müqavimətini artırmaq üçün onların böyümə və inkişafa göstərdiyi təsirləri, bu səbəbdən bitkilərdə baş verən biokimyəvi və fizioloji dəyişiklikləri bilmək lazımdır. Bu baxımdan duzluluğa və quraqlığa davamlı nümunələrin aşkarlanması, onların seleksiyada bir donör kimi istifadə olunması, günün aktual problemlərindəndir.

Duzun müxtəlif qatılıqlarında yumşaq buğdanın 2 davamlı, 1 davamsız sortlarında karbohidratların və prolinin miqdarı tədqiq edilmiş, sortlarda spirtə həll olan karbohidratların və prolinin miqdarı duzluluğun dərəcəsi artdıqca artmışdır. Lakin həssas sortlarda bu artım daha yüksək olmuşdur ki, bu hal komponentlərin bitkinin davamlılıq reaksiyasında müəyyən rol oynaması haqda fikir yürütməyə imkan verir.

Bitkilərin stresslərə davamlılıq baxımından fərqli olmasına baxmayaraq, duza və quraqlığa davamlı buğda növ və formalarının miqdarı azdır. Bu baxımdan da stresslərə davamlı növ, növmüxtəlifliklərinin araşdırılması və mövcud bitki potensialının dəyərləndirilməsi vacibdir (Əliyev R.T., Abbasov M.A., Rəhimli V.B. 2014; Abbasov M.A., 2008).

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun bitki fiziologiyası şöbəsində hər il yumşaq buğdanın növ, növmüxtəlifliklərinin stress amillərə (duzluluğa, quraqlığa) davamlılıqları öyrənilir, davamlı nümunələr seçilir və qiymətləndirilir.

2015-ci ildə yumşaq buğdanın 15 növmüxtəlifliklərinin 45 nümunələrinin qiymətləndirilməsi laboratoriyaya şəraitində fizioloji parametrlər əsasında toxumların stresslərdən sonra cücərmə qabiliyyətinə, yarpaqlarda isə xl "a"; xl "b"; xl (a+b) və xl a\b nisbət dəyişkənliklərinə görə aşkarlanmışdır (Зеленский М.И., Могилева Г.А., 1980; Удовенко Г.В., Синельникова В.Н., Давыдова Г.В., 1988).

MATERIAL VƏ METODLAR

Toxumların cücərmə faizinin təyini üçün NaCl duzunun 0,3 M, saxarozanın 16 atm məhlullarından istifadə edilmişdir. Toxumlar 22-24°C-də termostatda cücərdilmiş, cücərmə faizi hesablanmış, toxumaların nəzarətə görə stress təsirlərdən sonra dəyişməsi öyrənilmişdir. Nümunələrin stressə davamlılığının bir göstəricisi də yarpaqlarda xlorofil-piçment dəyişkənliklərinin aşkarlanması olmuşdur.

Məlumdur ki, yarpaqlarda fotosintetik piçmentlərin miqdarı ilə fotosintetik aparatın fəaliyyəti arasında əlaqə mövcuddur. Stress təsirindən xlorofilin quruluşunda pozuntular, enerji itkisi olur. Bu səbəblərə görə də xlorofil-piçment

dəyişkənlikləri davamlılıqda önəmli göstərici kimi tədqiq olunmalıdır.

Bunun üçün yumşaq buğdanın sünbül əmələgəlmə fazasında hər nümunədən götürülmüş yarpaq dairəçikləri NaCl duzunun 2%-li, quraqlıq mühitinin yaradılması üçün saxarozanın 20 atm. gücündə məhlullarından istifadə edilmişdir. Hər nümunənin yarpaq dairəçiklərinə 3 təkrarda hazırlanmış məhlullardan stres verilmiş, stressdən bir gün sonra nümunələrdən stres məhlulları süzülüb, 4-5 gün ərzində xlorofil pigmentləri tam çıxısın deyə 96%-li spirtə qararıqlıqda saxlanılmışdır.

Sonra xlorofilin pigment miqdarının dəyişməsinə SF (spektrofotometr) aparatında 2 dalğa uzunluğunda (E₆₆₅, E₆₄₉) baxılmışdır. Nümunələrin stresslərə həssaslıqları riyazi hesablamə metodu ilə araşdırılmış, stres-depressiya dərəcəsi tapıldıandan sonra, onlar davamlılıqlarına görə qiymətləndirilmişlər.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqatın nəticələri cədvəl 1-də verilir.

Cədvəl 1. Quraqlıq və duzluluq stresslərinin təsirindən yumşaq buğda (*T. aestivum* L.) nümunələrinin yarpaqlarında xlorofil göstəricilərində baş verən dəyişmələr

Kataloq №-si	Növ müxtəlifliklərinin adı	XI (a+b) nəzarətə görə miqdarı, %-lə		XI a/b nəzarətə görə %-lə		XI (a+b) Z-stress depressiya dərəcəsi, %-lə	
		NaCl	Saxarozə	NaCl	Saxarozə	NaCl	Saxarozə
<i>T. aestivum</i> L.							
Qobustan	<i>var.graecum</i>	115,7	61,1	103,7	113,4	-	38,9
14k-3	<i>var.graecum</i>	132,1	92,2	123,8	116,1	-	7,8
14k-4	<i>var.graecum</i>	148,3	107,3	65,8	107,3	34,2	-
14k-6	<i>var.graecum</i>	87,3	69,2	91,8	82,1	12,7	30,8
14k-9	<i>var.graecum</i>	104,5	79,4	123,5	123,2	-	20,6
14k-10	<i>var.graecum</i>	119,4	87,7	106,5	109,0	-	12,3
14k-18	<i>var.miltrum</i>	110,9	91,0	104,7	109,0	-	9,0
14k-35	Sub.erythrospermum	121,1	83,9	143,0	133,0	-	16,1
14k-38	<i>var.ferrugineum</i>	107,1	73,7	110,5	126,4	-	26,3
14k-41	<i>var.ferrugineum</i>	94,2	55,7	116,0	99,1	5,8	44,3
14k-47	<i>var.lutescens</i>	107,8	82,9	96,1	102,9	-	17,1
14k-51	<i>var.lutescens</i>	110,9	62,7	93,9	114,9	-	37,3
14k-62	<i>sub.erythroleucon</i>	108,4	65,3	104,7	99,0	-	34,7
14k-64	<i>sub.erythroleucon</i>	100,9	69,3	105,1	101,0	-	30,7
14k-65	<i>sub.erythroleucon</i>	91,1	44,0	115,5	110,9	8,9	56,0
14k-67	<i>sub.erythroleucon</i>	131,7	73,8	123,8	120,4	-	26,2
14k-69	<i>sub.erythroleucon</i>	73,6	49,0	118,6	94,3	26,4	51,0
14k-71	<i>sub.erythroleucon</i>	112,2	81,9	95,2	97,9	-	18,1
14k-73	<i>sub.erythroleucon</i>	83,5	70,7	94,2	79,4	16,5	29,3
14k-75	<i>sub.erythroleucon</i>	82,7	42,7	101,0	101,0	17,3	57,4
14k-76	<i>sub.erythroleucon</i>	96,5	70,4	105,8	92,2	3,5	29,6
14k-81	<i>var.alborubrum</i>	115,6	90,8	166,8	172,9	-	9,2
14k-82	<i>var.alborubrum</i>	126,1	103,1	109,2	112,6	-	-
14k-86	<i>var.alborubrum</i>	104,3	81,7	86,6	98,8	-	18,3
14k-87	<i>var.alborubrum</i>	110,2	68,0	95,2	157,6	-	32,0
14k-89	<i>var.alborubrum</i>	135,5	87,2	120,0	131,6	-	12,8
14k-91	<i>var.barbarossa</i>	105,9	64,3	112,0	113,0	-	35,7
14k-98	<i>var.barbarossa</i>	111,7	70,5	189,3	176,2	-	29,5
14k-100	<i>var.barbarossa</i>	165,3	116,5	93,0	85,3	-	-
14k-101	<i>var.barbarossa</i>	110,5	71,6	98,0	99,2	-	28,4
14k-102	<i>ps.barbarossa</i>	104,3	82,1	106,9	104,4	-	17,9
14k-106	<i>var.albidum</i>	100,7	53,5	105,6	113,7	-	46,5
14k-108	<i>var.albidum</i>	94,2	75,3	106,7	112,2	5,8	24,7
14k-111	<i>var.albidum</i>	97,9	74,7	109,4	90,9	2,1	25,3
14k-109	<i>var.albidum</i>	122,6	99,5	91,4	135,0	-	0,5
14k-143	<i>var.meridionale</i>	90,9	85,5	101,4	116,4	9,1	14,5
14k-119	<i>var.hostianum</i>	106,7	78,8	107,0	115,6	-	21,2

14k-128	<i>var.hostianum</i>	101,4	99,1	91,5	111,8	-	0,9
14k-130	<i>var.hostianum</i>	108,2	67,0	127,5	115,6	-	33,0
14k-136	<i>var.vellutinum</i>	114,9	66,3	97,9	122,0	-	33,7
14k-138	<i>var.vellutinum</i>	109,6	92,2	94,1	90,4	-	7,8
14k-142	<i>ps.meridionale</i>	111,4	72,6	98,2	95,1	-	27,4
14k-144	<i>var.meridionale</i>	137,2	115,2	114,2	113,9	-	-
14k-169	<i>var.delfi</i>	110,2	88,2	100,5	94,3	-	11,8
14k-170	<i>var.delfi</i>	154,5	122,3	102,4	88,9	-	-

Tədqiqat nəticəsini araşdırarkən xl (a+b) piqment dəyişikliyinə görə duz stresinə davamlı olan yumşaq buğda növ müxtəlifliklərindən 10 nümunə: 14k-3-var.graecum, 14k-4-var.graecum, 14k-35-sub.erythrosperrum, 4k-67-sub.erythroleucon, 14k-82-var.alborubrum, 14k-89-var.alborubrum, 14k-100-var.barbarossa, 14k-109-var.albidum, 14k-144-meridionale, 14k-170-var.delfi ən çox davamlı kimi qiymətləndirilmişdir.

Xl(a+b) piqment dəyişkənliyinə görə quraqlıq stresinə 5 nümunə: 14k-4-var.graecum, 14k-82-var.alborubrum, 14k-100-var.barbarossa, 14k-144-meridionale, 14k-170-var.delfi seçilmişdir.

Tədqiqat nəticələrinə əsasən belə qənaətə gəlmək olar ki, streslərə davamlılığın fizioloji parametrlərindən XI“a”, XI“b”, XI(a+b) piqment dəyişkənliyinə görə qiymətləndirilməsi bitkilərin bioloji məhsulunun formalaşmasında, fotosintez prosesində mühüm rol oynayır. Streslərə davamlı nümunələrdə tədqiq olunan XI piqmentlərinin miqdar artımı onların günəş işığının müəyyən uzunluqlu dalğalarından enerji udma imkanlarını genişləndirir. Stresə davamlılar isə yüksək

fotosintetik fəallığı saxlamaqla onların təsirindən qorunurlar.

Tədqiqatlarımızda duza və quraqlığa davamlı kimi qiymətləndirilən nümunələr isə seleksiyaçıları üçün başlanğıc material kimi yararlı olub, şoran və quraq zonalarda əkilə bilərlər.

ƏDƏBİYYAT

Abbasov M.A. (2008). Diploid və tetraploid buğda genotiplərinin quraqlıq və duzluluq streslərinə davamlılığı və toleranlığın fizioloji genetik əsasları. Bakı

Əliyev R.T., Abbasov M.A., Rəhimli V.B. (2014). Stres və bitkilərin adaptasiyası. Bakı:“Elm”.

Зеленский М.И., Могилева Г.А. (1980). Методические указания. Сравнительная оценка фотосинтетической активности хлоропластов. Л., с.36.

Удовенко Г.В., Синельникова В.Н., Давыдова Г.В. (1988). Оценка солеустойчивости растений. (Диагностика устойчивости к стрессовым воздействиям – Методическое руководство). Л., с.85-87.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ СТЕПЕНИ УСТОЙЧИВОСТИ К СТРЕССОВЫМ ФАКТОРАМ ОБРАЗЦОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (*T. aestivum* L.)

Л.Г.Джавадова, Ш.И.Гаджиева, Г.И.Гасанова, Ф.А.Шейх-заманова, С.П.Рзаева, Д.Н.Нагиева

Институт Генетических Ресурсов НАН Азербайджана

У15 разновидностей мягкой пшеницы (*T.aestivum* L.) была изучена соле- и засухоустойчивость на основе физиологических параметров. 10 образцов были определены, как солеустойчивые, 5 образцов – засухоустойчивые. 5 образцов были выявлены, как наиболее устойчивые к обоим стрессовым факторам (14k-4-var.graecum, 14k-82-var.alborubrum, 14k-89-var. alborubrum, 14k-100-var.barbarossa, 14k-144- var.meridionale, 14k-170-var.delfi).

Ключевые слова: мягкая пшеница, стресс, устойчивость, засуха, засоление, хлорофилл.

**DETERMINATION OF RESISTANCE DEGREE TO STRESS FACTORS
BASED ON LABORATORY DIAGNOSTIKS METHOD FOR SAMPLES
OF BREAD WHEAT (*T.aestivum* L.).**

**L.H.Javadova, Sh.İ.Hajiyeva, G.İ.Hasanova, F.A.Sheykh-zamanova,
S.P.Rzayeva, J.N.Naghiyeva**

Institute of Genetic Resources of ANAS, Baku, Azerbaijan

Salinity and drought resistance based on physiological parameters from 15 varieties samples of bread wheat (*T. aestivum* L.) was studied. 10 samples were identified as salt-resistant, 5 samples – drought-resistant, 5 samples were identified as the most resistant to both stress factors (14k-4-var.*graecum*, 14k-82-var.*alborubrum*, 14k-89-var.*alborubrum*, 14k-100-var.*barbarossa*, 14k-144-var.*meridionale*, 14k-170-var.*delfi*).

Keywords: bread wheat, stress, resistance, salinity, drought, chlorophyll.

QURAQLIQ VƏ DUZLULUQ STRESLƏRİNİN MƏRCİMƏYİN FOTOSİNTEZ FƏALLIĞINA TƏSİRİ

T.N.HÜSEYNOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq prospekti,155

Məqalədə mərcimək nümunələrinin abiotik stress faktorlarına (quraqlıq, duzluluq) qarşı davamlılığının bəzi fizioloji göstəricilər əsasında (xlorofilin və karotinoidlərin miqdarına görə) qiymətləndirilməsinin nəticələri təqdim edilmişdir. Tədqiqat işində kolleksiya nümunələrinin davamlılığa görə müxtəlifliyi göstərilmişdir. Müxtəlif davamlılıq dərəcələrinə görə nümunələr seçilmişdir, onlardan gələcək seleksiya işlərində genetik mənbə kimi istifadə olunması tövsiyə olunmuşdur.

Açar sözlər: paxlalı bitkilər, mərcimək, fotosintez, stress, quraqlıq, duzluluq, davamlılıq, xlorofil, karotinoid.

GİRİŞ

Ərzaq və yem məqsədləri, eləcə də bitki zülallarının istehsalı üçün dənli-paxlalı bitkilər böyük təsərrüfat əhəmiyyətinə malikdirlər. Dənli-paxlalı bitkilərə mərcimək, noxud, göy noxud (tərəvəz noxudu), lobya, vigna, soya, lərgə, paxla və s. paxlalılar fəsiləsinə aid bitki növləri, həmçinin yem bitkiləri daxildir. Paxlalıların dənində zülalın miqdarı orta hesabla mərciməkdə 25-36, noxudda 19-30, tərəvəz noxudunda (göy noxudda) 22-34, lərgədə 22-34, yem paxlasında 26-34 %-ə bərabərdir. Dənli paxlalı bitkilərin dənində, həmçinin külli miqdarda mineral maddələr və vitaminlər (A, B, C, D, E) vardır ki, bu da həmin bitkilərin yüksək qidalılığı və yem keyfiyyətinə malik olduğunu göstərir.

Dənli-paxlalı bitkilərin, həmçinin böyük aqrotexniki əhəmiyyəti vardır, belə ki, bütün paxlalılar havanın sərbəst azotunu mənimsəyərək torpağın mineral azotuna çevirir və bununla da torpağın münbitliyini xeyli artırır. Bu bitkilərdən sonra həmin sahələrdə becərilən bitkilərin boyu və inkişafı yaxşılaşır, onların məhsuldarlığı xeyli yüksəlir. Dənli-paxlalı bitkilər tərəvəz və başqa bitkilərə nisbətən quraqlığa davamlıdırlar. Qlobal istiləşmə ilə əlaqədar bunun əhəmiyyəti çox böyükdür. Paxlalı bitkilərin məhz bu xüsusiyyəti əhalinin ərzaq təhlükəsizliyinə köməklik göstərə bilər. Respublikamızda həmişə dənli-paxlalı bitkilərin əkininə böyük diqqət verilmişdir (M.Yusifov., 2011; T.N.Hüseynova. 2010).

Mərcimək paxlalı bitkilər içərisində yüksək zülal tərkibi ilə fərqlənir. Orta hesabla mərcimək dəninin tərkibində (quru maddə hesabı ilə) zülal 25-36, yağ 0,6-2,1%, kül 2,3-4,4%, selüloza 2,5-4,0% təşkil edir. Mərcimək insan və heyvan orqanizmi tərəfindən yaxşı mənimsənilir və yüksək qidalılıq xüsusiyyətinə malikdir. Digər paxlalı bitkilərdən fərqli olaraq mərcimək 2-3 dəfə tez bişir. Mərcimək dəninin tərkibindəki amin turşularının miqdarına,

həmçinin dadına görə də başqa paxlalı bitkilərdən üstündür (M.Yusifov. Bitkiçilik. Bakı, 2011, səh. 95-129).

Paxlalı bitkilərin istehsalının genişləndirilməsi məqsədi ilə Azərbaycanda yeni məhsuldar sortlar yaradılır ki, onların da məhsuldarlığının yüksəldilməsi, ətraf mühitin qeyri əlverişli amillərinə davamlılığının qiymətləndirilməsi aqrar sahənin ən aktual məsələlərindəndir. Bu məsələlərin həlli yollarından biri də istehsala yüksək məhsuldar, xeyli adaptiv potensiala malik yeni sortların gətirilməsidir. Ətraf mühitin stress amilləri və texnogen çirklənmə ilə iqlimin dəyişməsi becərilən bitkilərin mövcud sortlarının davamlılığını və adaptasiya xüsusiyyətlərini aşağı salır. Ona görə də müasir şəraitdə seleksiyanın əsas istiqamətlərindən biri bu və ya digər regionun konkret şəraiti üçün yeni məhsuldar, abiotik streslərə davamlı sortların alınmasıdır.

Ətraf mühitin quraqlıq və duzluluq kimi stress faktorlarının təsirindən bitkilərdə üzvi maddələrin toplanması zəif təplə gedir, böyümə prosesləri ləngiyir, fotosintez və transpirasiya intensivliyi aşağı düşür. Bitkilərin ətraf mühitin qeyri əlverişli amillərinə davamlılığı onların xarici mühit şəraitinə uyğunlaşmasını səciyyələndirən ən mühüm xüsusiyyətlərindən biridir (Г.В.Удовенко., 1975). Bu xüsusiyyət bitkilərin ekstremal şəraitdə, o cümlədən quraqlıq və duzluluq şəraitində yaşamasına imkan yaradır və onların adaptiv xüsusiyyətlərinin aşkara çıxmasına kömək edir. Bitkilərin əlverişsiz ətraf mühit şəraitində becərməsi genotipik dəyişkənliyi artırır və nəticədə seleksiyaçılara daha davamlı sortlar seçməyə imkan verir. Bitkilərin fotosintetik aparatı müxtəlif ekoloji şəraitdə bitkilərin həyat fəaliyyətini təmin etməklə yüksək adaptasiya imkanlarına malikdir. Bu, əsasən fotosintez piqmentlərinin (xlorofil, karotinoidlər) miqdarının dəyişilməsinin hesabına baş verir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində institutun olan ICARDA mənşəli 20 mərci (*Lens culinaris* Medik.) nümunələrindən istifadə edilmişdir. Həmin nümunələrin abiotik streslərə qarşı davamlılığını qiymətləndirmək üçün xlorofilin və karotinoidlərin miqdarında baş verən dəyişikliklər öyrənilərək stresə davamlı nümunələr seçilmişdir. Quraqlığa və duzluluğa davamlılıq dərəcələrini qiymətləndirmək məqsədi ilə onlardan çiçəkləmə fazasında yarpaq nümunələri götürülmüş, qəbul olunmuş metodikaya uyğun olaraq nəzarətə su, təcrübə variantına 2%-li NaCl və 20 atm. saxaroza məhlulu əlavə edilərək 24 saat müddətinə saxlanılmışdır. Sonra yarpaq dairəcikləri stress məhlullardan çıxarılmış və üzərinə 10 ml-lik spirt əlavə edilərək sınaq şüşələrinə keçirilmişdir. Xlorofilin və karotinoidlərin qatılığı müasir spektrofotometrə (UV-3100PC, Yaponiya) 649, 665, 450 nm dalğa uzunluqlarında ölçülmüşdür. Piqmentlərin qatılığı quraqlıq/su və duz/su nisbətlərində təyin edilmişdir. Bu nisbət davamlılıq dərəcələrinin qiymətləndirilməsi üçün bir ölçü vahidi kimi qəbul edilir. Alınmış nisbət nə qədər yüksək olarsa, o nümunə bir o qədər yüksək davamlı hesab edilir (E.Кошкин., 2010.).

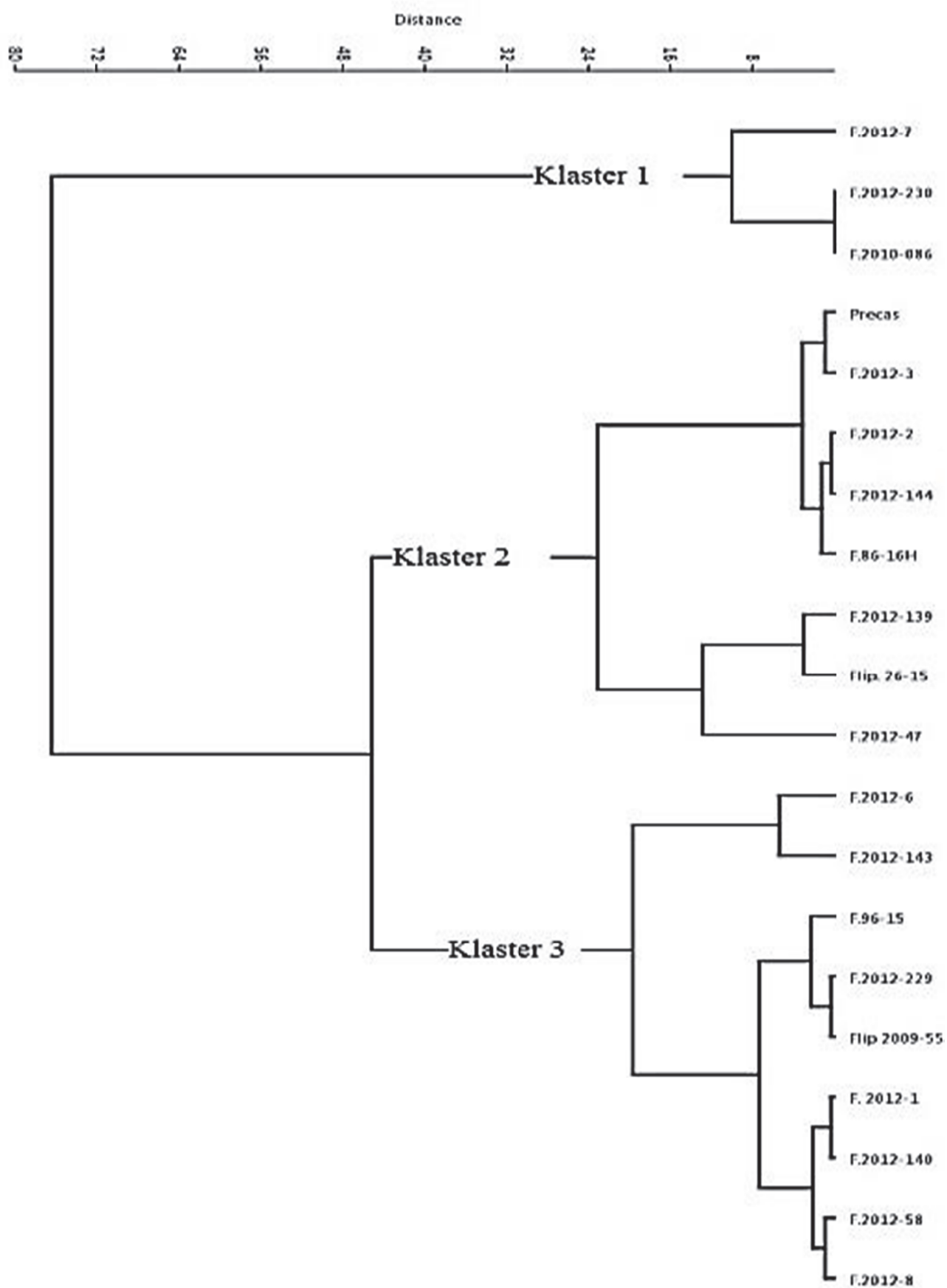
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Alınan nəticələr cədvəllərdə öz əksini tapmışdır. Beləliklə, cədvəllərdən (Cədvəl 1, 2) görüldüyü kimi öyrənilən mərcimək nümunələri stresə qarşı davamlılıq dərəcələrinə görə fərqlənmişlər. F.2012-7, F.2012-230, F.2010-086, F.2012-6, F.2012-143, F.96-1 – sayılı nümunələr quraqlığa yüksək davamlı kimi seçilmişdir, belə ki, həmin nümunələrdə quraqlığın təsirindən xlorofilin miqdarının dəyişməsi 109,0-146,0% arasında olmuşdur. F.2012-229, Flip 2009-55, F. 2012-1, F.2012-140, F.2012-58, F.2012-8 nümunələri quraqlığa davamlı, Precas, F.2012-3, F.2012-2, F.2012-144, F.86-16H, F.2012-139, Flip. 26-15 adlı nümunələr quraqlığa orta davamlı, F.2012-47 nümunəsi isə həssas kimi qiymətləndirilmişdir. Mərcimək nümunələrindən F.2012-230, F.2012-7, Flip 2009-55, F.2010-086, F.2012-6, F.2012-58, F.2012-8, F.2012-3, F.2012-143–duza yüksək davamlı kimi seçilmişdir. Stesin təsirindən

xlorofilin miqdarının dəyişməsi 106,6-145,5% arasında olmuşdur. Mərciməyin - F.2012-144, F.96-15, Precas, F.2012-140, F.2012-229 nümunələri duza davamlı, digərləri orta davamlı və iki nümunə F. 2012-1, F.2012-47- duzluluğa həssas olmuşdur. F.2012-7, F.2012-230, F.2010-086, F.2012-6, F.2012-143 nümunələri hər 2 stresə - həm quraqlığa həm də duza yüksək davamlı kimi qiymətləndirilmişdir.

Abiotik stresin təsirindən həmin nümunələridə stress depressiyanın aşkara çıxması, genetik nəzarət olunan və irsən keçən adaptasiya imkanları ilə izah olunur. Quraqlıq və duzluluq streslərinin təsirindən bitkilərin zədələnməsi adətən metabolik proseslərin pozulması ilə əlaqədardır. Belə ki, yüksək hərarət şəraitində bitki hüceyrəsində lipoproteid kompleks zədələnir, protoplazma zülallarının parçalanması baş verir (П.А.Генкель., 1982.). Bu zaman bitkinin özünü müdafiə reaksiyası adətən mübadilə intensivliyinin yüksəlməsinə yönəlir, nəticədə zülallar sintezlənir və onların dağılması prosesi ləngiyir, reparasiya prosesləri sürətlə gedir. Piqmentlərin biosintezini bitkilərin ümumi metabolizminin bir hissəsi olub, nəinki daxili, həmçinin ətraf mühitin əlverişsiz amillərindən, xüsusilə yüksək həraətdən asılıdır. Stresin təsirindən piqmentlərin toplanmasının ləngiməsi xlorofilin biosintetik zəncirinin əksər reaksiyalarının fotokimyəvi deyil, fermentativ olması ilə əlaqədardır, yəni stresə həssasdırlar (E.Кошкин, 2010). Həmçinin güman edilir ki, stres zülalları hüceyrə kompartmentlərində əmələ gələrək hüceyrənin əsas mərkəzlərini zədələnməkdən qoruyaraq, spesifik olmayan stabil təsir göstərir. Çox güman ki, məhz onlar stressdən sonra reparasiya proseslərində əhəmiyyətli rol oynayırlar (Г.В.Удовенко., 1975; Соя: аспекты устойчивости, методы оценки и отбора, 1990).

Tədqiq olunan mərcimək nümunələrinin stresin təsirindən xlorofilin miqdarında baş verən dəyişmələr, həmçinin Klaster üsulu ilə analiz edilmişdir (Şəkil 1, 2). Şəkildən görüldüyü kimi, mərciməyin seçilmiş F.2012-7, F.2012-230, F.2010-086, F.2012-6 nümunələri davamlılıq dərəcələrinə görə 1-ci klasterdə qruplaşdırılmışdır. Digərləri isə 2-ci və 3-cü klasterdə qruplaşdırılmışdır.



Şəkil 1. Mərcimək nümunələrinin quraqlığa davamlılığını əks etdirən dendroqram.

Cədvəl 1. *Mərcimək (Lens culinaris Medik.)* nümunələrinin quraqlığa davamlılığının fizioloji parametrlər əsasında qiymətləndirilməsi

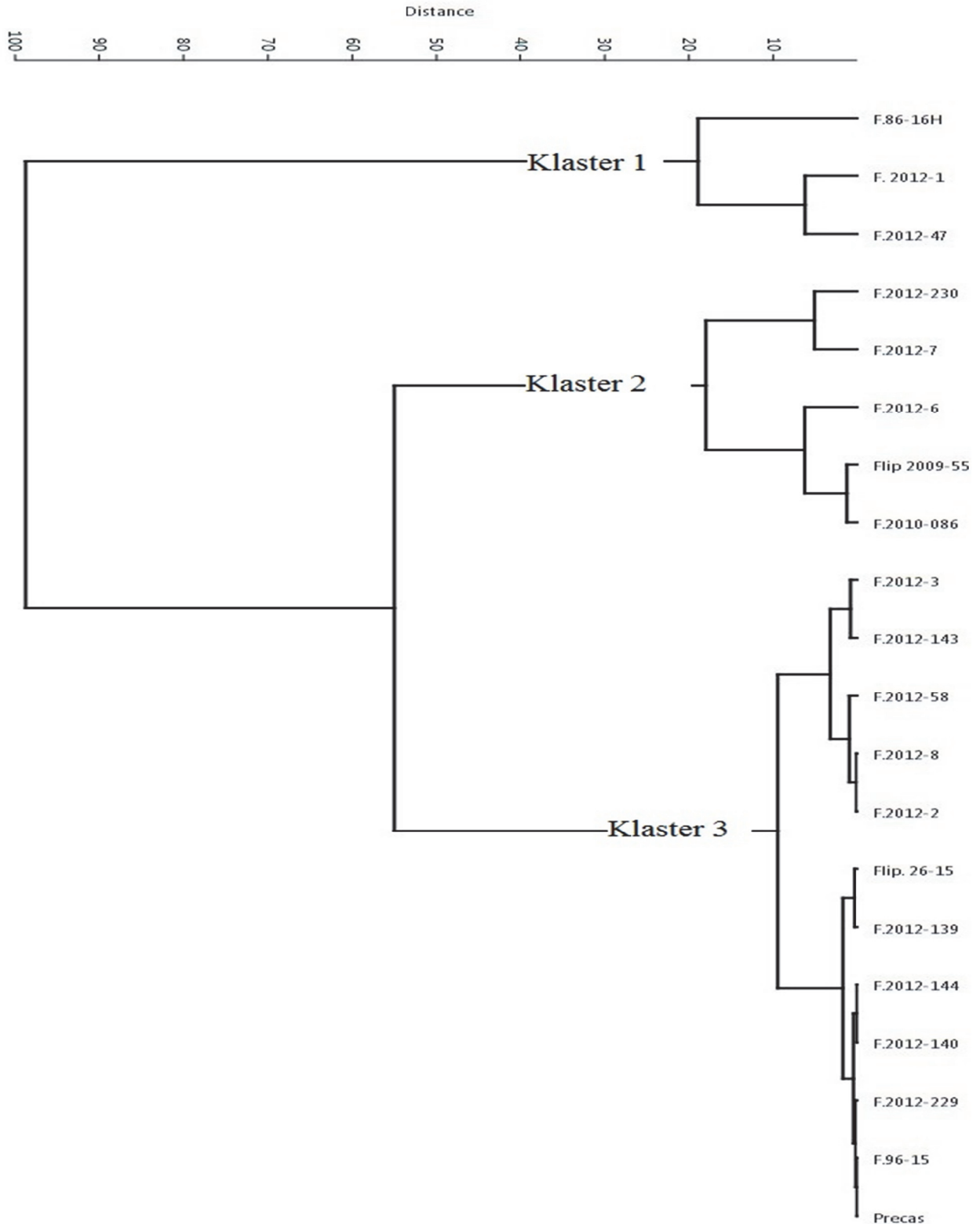
s/s	Nümunənin adı	Vahid yarpaq sahəsində xlorofilin miqdarı mkq-la					Klorofilin stress depressiya dərəcəsi, %			Klorofilin miqdarı, litrdə mq-la		Klorofilin miqdarının %-lə dəyişməsi
		Xlorofil a+b		Quraqlığın təsirindən xlorofilin miqdarının dəyişməsi, %	Xlorofilin stress depressiya dərəcəsi, %	Nəzərət	Saxaroza	Nəzərət	Saxaroza			
		Nəzərət	Saxaroza									
1.	F.2012-7	8,22	12,01	146,0	0	1,89	0,555	58,61				
2.	F.2012-230	4,443	5,943	133,7	0	0,521	0,700	134,4				
3.	F.2010-086	8,125	10,866	133,7	0	0,88	1,60	181,0				
4.	F.2012-6	10,72	13,1	122,0	0	0,877	1,00	93,8				
5.	F.2012-143	7,514	8,6	114,4	0	0,84	0,76	89,95				
6.	F.96-15	14,04	15,3	109,0	0	1,79	1,91	106,57				
7.	F.2012-229	8,373	8,9131	106,5	0	1,013	1,01	99,3				
8.	Flip 2009-55	9,384	9,94	106,0	0	1,37	1,37	99,67				
9.	F. 2012-1	13,87	14,32	103,3	0	1,35	3,65	269,86				
10.	F.2012-140	10,01	10,29	102,8	0	1,14	1,42	123,82				
11.	F.2012-58	8,819	8,976	101,8	0	1,259	1,131	89,8				
12.	F.2012-8	8,34	8,38	100,5	0	3,26	5,59	171,82				
13.	Precas	11,024	10,84	98,4	1,6	1,40	1,64	116,82				
14.	F.2012-3	7,364	7,152	97,1	2,9	3,62	4,06	112,20				
15.	F.2012-2	7,54	7,21	95,6	4,4	3,99	4,06	101,75				
16.	F.2012-144	9,1	8,74	96,0	4,0	0,41	0,57	137,84				
17.	F.86-16H	13,2	12,459	94,3	5,7	1,91	1,61	84,31				
18.	F.2012-139	10,94	9,81	89,7	10,3	1,30	1,334	102,6				
19.	Flip. 26-15	12,72	10,87	85,5	14,5	1,69	1,80	106,71				
20.	F.2012-47	7,59	5,48	72,2	27,8	0,45	0,61	135,9				

Cədvəl 2. *Marcimək (Lens culinaris Medik.)* nümunələrinin duzluğa davamlılığının fizioloji parametrlər əsasında qiymətləndirilməsi

s/s	Nümunənin adı	Vahid yarpaq sahəsində xlorofilin miqdarı, mkg-la				Klorofilin stress depressiya dərəcəsi, %		Klorofilin miqdarının dəyişilməsi, %		Klorofilin miqdarı, litrdə mkg-la		Klorofilin miqdarının %-lə dəyişilməsi
		Xlorofil a+b		NaCl-un təsirindən xlorofilin miqdarının dəyişilməsi, %	Xlorofilin stress depressiya dərəcəsi, %	Nəzarət	NaCl	Nəzarət	NaCl			
		Nəzarət	NaCl									
1.	F.2012-230	4,443	6,465	145,5	0	0,521	0,68	131,0				
2.	F.2012-7	8,22	11,37	138,3	0	1,89	1,36	72,2				
3	Flip 2009-55	9,384	12,263	130,6	0	1,37	1,65	120,4				
4.	F.2010-086	8,125	10,867	128,8	0	0,88	0,83	94,53				
5.	F.2012-6	10,72	13,1	122,2	0	0,877	2,22	253,1				
6.	F.2012-58	8,819	9,764	110,7	0	1,26	1,27	100,8				
7.	F.2012-8	8,34	9,14	109,6	0	3,26	3,82	117,3				
8.	F.2012-2	7,54	8,25	109,4	0	3,99	3,66	91,82				
9.	F.2012-3	7,364	7,945	107,8	0	3,62	3,73	103,03				
10.	F.2012-143	7,514	8,01	106,6	0	0,84	1,17	139,19				
11.	F.2012-144	9,1	9,5	104,3	0	0,41	0,17	42,40				
12.	F.96-15	14,04	14,62	104,1	0	1,79	1,65	92,24				
13.	Precas	11,024	11,273	104,0	0	1,40	1,34	95,73				
14.	F.2012-140	10,01	10,45	104,4	0	1,14	0,49	43,03				
15.	Flip. 26-15	12,72	13,1	103,0	0	1,69	1,92	113,7				
16,	F.2012-139	10,94	11,21	102,5	0	1,30	1,50	115,4				
17.	F.2012-229	8,373	8,69	103,8	0	1,01	1,05	103,4				
18.	F.86-16H	13,2	10,36	78,5	21,5	1,91	1,50	78,6				
19.	F. 2012-1	13,87	8,432	61,0	39,0	1,35	3,01	222,7				
20.	F.2012-47	7,59	3,97	52,2	47,8	0,45	0,55	55,4				

Öyrənilən nümunələrdə quraqlıq və duzluluq stresinin təsirindən karotinoidlərin miqdarında meydana çıxan dəyişmələr 1 və 2 saylı cədvəllərdə göstərilmişdir. Karotinoidlərin fotosintez prosesində bilavasitə iştirak etməməsinə baxmayaraq, onlar xlorofilin vacib yol yoldaşdır.

Onlar qısa dalğalı göy radiasiyanı udur və onun enerjisini xlorofilə ötürərək işığın istifadə əmsalını artırır. Karotinoidlər fotosintez prosesində həm də müdafiə funksiyasını yerinə yetirirlər. Məhz onlar yaşıl piqmentləri və hüceyrənin digər komponentlərini fitooksidləşmədən qoruyurlar.



Şəkil 2. Mərcimək nümunələrinin duzluluğa davamlılığını əks etdirən dendrogram.

Beləliklə, tədqiqat işinin nəticələri mərcimək nümunələrinin abiotik stres amillərinə qarşı müxtəlif həssaslığını göstərir ki, bu da bitkilərin ətraf mühitin qeyri-əlverişli amillərinə qarşı adaptasiya imkanlarını üzə çıxarmağa və bitkinin stress şəraitində həyat qabiliyyətini itirməməyə, sabitliyini qoruyub saxlamağa imkan verir. Öyrənilən mərcimək nümunələrindən quraqlıq və duzluluq streslərinə davamlılıqla əlaqədar fərqlənən davamlı formalar seçilmişdir. Yerli şəraitə uyğunlaşmış bu nümunələr seleksiya pitomniklərində əkilib artırılaraq sınaqdan keçiriləcəkdir. Kompleks əlamətlərlə seçilən nümunələr gələcək seleksiya işlərində genetik mənbə kimi istifadə olunmaq üçün məsləhət oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

- M.Yusifov.** (2011). Bitkiçilik. Bakı, səh. 95-129.
T.N.Hüseynova. (2010). Mərcimək nümunələrinin duza davamlılığının tədqiqi. AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı, səh.99.

- В.С.Гричев.** (2008). Адаптивная селекция зернобобовых культур. //Генетические основы селекции. Материалы Всерос.школы селекционеров, Уфа, с. 141-146.
Г.В.Удовенко. (1975). Исследование физиологии устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. //Тр.по прик. ботан. генет и селекции, т.56, вып.1, с.154-161.
Е.Кошкин. (2010). Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. М. Методическое руководство «Диагностика устойчивости растений к экстремальным воздействиям», под редакцией Удовенко Г.В., (1988). Ленинград, 227 с.
П.А.Генкель. (1982). Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. М.: Наука.
Соля: аспекты устойчивости, методы оценки и отбора. (1990). Монография под ред. Н.Н.Балашова, Кишинев «Штинница»,с. 5-34.

ВЛИЯНИЕ ЗАСУХИ И ЗАСОЛЕНИЯ НА ФOTOSИНТЕТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ОБРАЗЦОВ ЧЕЧЕВИЦЫ

Т.Н.Гусейнова

Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана

В данной исследовательской работе изучены изменения физиологических параметров (количество хлорофилла и каротиноидов) под действием абиотических стрессовых факторов (засухи, засоления) у некоторых образцов чечевицы. Были отобраны засухо- и солеустойчивые образцы. Рекомендовано использование данных образцов, в качестве генетического материала для селекционных работ.

Ключевые слова: бобовые, чечевица, фотосинтез, стресс, засуха, засоление, устойчивость, хлорофилл, каротиноид.

THE EFFECT OF DROUGHT AND SALINITY ON THE PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF SOME LENTIL ACCESSIONS

T.N.Huseynova

Genetic Resources Institute of ANAS

In this research work have been studied the changes in physiological parameters under the influence of stress factors – drought and salinity in some samples of pea and lentils. Drought and salinity resistant samples were selected.

Keywords: legumes, lentils, photosynthesis, stress, drought, salinity, resistance, chlorophyll, carotenoid.

MÜXTƏLİF BƏRK BUĞDA (*T. DURUM DESF.*) HİBRİDLƏRİNİN ABİOTİK STRESLƏRƏ DAVAMLILIĞININ ÖYRƏNİLMƏSİ

R.T.ƏLİYEV, Ş.İ.HACIYEVA, X.Ş.ABIŞOVA, G.İ.HƏSƏNOVA, G.Ə.MƏMMƏDOVA,
E.S.HACIYEV

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq 155, AZ 1106, Bakı, E-mail: aramiz@box.az

Labaratoriya şəraitində stress amillərin fizioloji proseslərə, xüsusilə də xlorofil "a" və xlorofil "b"-nin depressiya dərəcəsinə təsiri öyrənilmiş, xlorofil ("a+b")-nin miqdarı və a/b-nin nisbəti hesablanmış və bu diaqnostik metodla 50 bərk buğda hibridinin quraqlıq və duzluluq stresinə davamlıq dərəcələri qiymətləndirilmişdir. Hər iki stressə davamlılığına görə fərqlənən 5 hibrid seçilmişdir.

Açar sözlər: buğda, quraqlıq, duzluluq, xlorofil.

GİRİŞ

Azərbaycan MEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda aparılan elmi tədqiqat işlərinin bir hissəsi buğda növ və növmüxtəlifliklərinin toplanması, çoxaldılması, genetik fondun biomüxtəlifliyinin mühafizəsi probleminə həsr olunur. Bu problemin həlli mühüm əhəmiyyət kəsb edir və buğdanın biologiyasının hərtərəfli öyrənilməsindən çox asılıdır (Əkpərov Z.İ., 2011). Məhsuldarlıq, tez yetişmə, xəstəliklərə və xəstəlik törədicilərə, stress faktorlara davamlılıq və s. xüsusiyyətlərinin aydınlaşdırılmasında bitkilərin fizioloji xarakteristikasının müəyyən rolunu var. Davamlı sortların stressə dözümlülüyünün xüsusiyyətləri, bitki orqanizminin əlverişli olmayan şəraitdə bütün həyatı funksiyalarını tam istifadə etməsi, davamlılıq ölçüsü isə bu xüsusiyyətin kəmiyyət hissəsini əhatə edir. Davamlılığın mütləq səviyyəsi müəyyən bir sortun müxtəlif xarici mühit şəraitində inkişaf edə bilən bitkisi üçün dəyişilə bilər. Ona görə də tədqiqatçıların fikrincə (L.H.Cavadova 2008; R.T.Əliyev 2009; R.T.Əliyev 2007; Ş.İ.Hacıyeva 2010) davamlılığın səviyyəsini mütləq deyil nisbi götürmək lazımdır (bir sortun başqasına görə və ya hər hansı davamlı qrupa nisbətən davamlılığı).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat bərk buğdanın 14 növmüxtəliflikliyini əhatə edən 50 nümunəsi üzərində aparılmışdır. Buğda genotiplərinin duzluluq və quraqlıq stresslərinə davamlılığı ilə xlorofilin miqdarı arasındakı əlaqəni öyrənmək məqsədilə tarla təcrübələrindən yarpaq nümunələri götürülərək onlara duz və quraqlıq stressi verilmişdir. Bu məqsədlə sahədən götürülmüş yarpaqlardan kiçik dairəciklər kəsilərək üç hissəyə ayrılmış və hər təcrübə variantından sınaq şüşələrinə 5 dairəcik yerləşdirilmişdir. Birinci hissəyə su, digərinə isə 2%-li NaCl məhlulu, və 20 atm. təzyiqli saxaroza məhlulu əlavə edilərək 24°C temperaturda 1 gün saxlanılmışdır. Sonra dairəcik-

lər məhluldan çıxarılaraq filtr kağızı ilə qurudulmuş və 10 ml-lik sınaq şüşəsinə keçirilərək üzərinə spirt əlavə edildikdən sonar dairəciklərin rəngi ağarana qədər qaynadılmışdır. Soyuduqdan sonar sınaq şüşəsində spirtin həcmi 10 ml-ə çatdırılmış və xlorofilin miqdarı spektrofotometrə təyin edilmişdir. Xlorofil "a"-nın miqdarı 665 nm, xlorofil "b"-nin miqdarı isə 649 nm dalğa uzunluğundakı absorbsiya dərəcəsinə görə ölçülmüşdür. Duz və quraqlıq variantındakı piqmentin qatılığı su variantına nisbətən tapılmış və bu nisbət duza və quraqlığa davamlı formaların seçilməsi üçün bir ölçü vahidi kimi qəbul edilmişdir (Удовенко Г.В., 1988).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Bitkilərin fotosintez göstəriciləri sort nümunələrin genetik xüsusiyyətlərindən və aqroekoloji şəraitdən asılı olaraq kifayət qədər geniş dəyişkənliyə məruz qalır. Bu faktorların seleksiya prosesində istər başlanğıc materialın seçilməsində, istərsə də alınmış yeni hibrid, xətt və sortların qiymətləndirilməsində, perspektiv formaların aşkar edilməsində mühüm əhəmiyyəti vardır.

Piqmentlər fotosintez prosesində oksigen daşınmasında, oksidləşdirici və fotosintetik fosforlaşmada, bir şözlə bitki orqanizmində ümumi maddələr mübadiləsində iştirak edirlər. Məlumdur ki, xlorofillər (xüsusən "b" xlorofili) bitkinin xarici mühitin əlverişsiz amillərinə qarşı uyğunlaşmasında böyük rol oynayır. Uyğunlaşma zamanı xlorofil "a"-nın "b"-yə nisbətinin bir qədər azalması və ya çoxalması bitkidə gedən fizioloji proseslərdə ciddi sürətdə öz əksini tapır.

Bərk buğda nümunələrinin yarpaqlarındakı xlorofilin miqdarının öyrənilməsi üzrə tədqiqatların nəticələri cədvəldə verilmişdir. Cədvəldə göstərilən tədqiqat nəticələri quraqlıq və duz stresinə məruz qalmış buğda hibridlərinin yarpaqlarında xlorofil "a", "b"-nin miqdarını, "a" və "b"-nin cəmini "a"-nın "b"-yə nisbətini göstərir.

Cədvəl. Bərk buğda (*T. durum Desf.*) nümunələrinin yarpaqlarında xlorofilin miqdarının dəyişməsinə görə quraqlığa və düzlülüğe davamlılığının qiymətləndirilməsi

	Nümunələrin adı və toplandığı yer	Xorofil vahid yarpaq sahəsində Mkq-larla																																			
		Nəzarət						Quraqlıq						Düzlülük						a+b və a/b göstəriciləri (nəzarətə görə %-lə)																	
		a	b	a+b	a/b	a	b	a	b	a+b	a/b	A	b	a+b	a/b	a+b	a/b	a+b	a/b	a+b	a/b	a+b	a/b														
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	5,28	1,71	7,00	3,08	5,03	1,62	6,66	3,10	6,11	1,76	7,87	3,47	95=	100=	112-	112-				
St-2	Bərəketli-95	6,13	2,42	8,56	2,53	5,05	1,86	6,92	2,71	5,82	2,16	7,99	2,69	81=	107-	93=	106-	8,00	2,33	10,33	3,43	6,94	2,27	9,21	3,05	7,36	2,26	9,62	3,26	98=	100=	102=	107-				
St-1	Qarabağ	8,33	3,11	11,44	2,68	8,07	2,88	10,94	2,80	7,94	2,81	0,74	2,83	96=	104-	94=	105-	4,36	1,17	5,53	3,72	5,22	1,47	6,68	3,55	4,36	1,14	5,50	3,80	120-	95=	99=	102=				
09K-175	v. <i>leucurum</i> Abşeron	8,27	2,96	11,23	2,79	5,72	1,94	7,66	2,95	6,71	2,32	9,03	2,89	68=	105-	80=	103=	6,93	2,71	9,64	2,55	7,40	2,89	10,29	2,55	8,46	3,15	11,62	2,68	106-	100=	120-	105-				
10K-11	v. <i>leucurum</i> hibrid	7,38	3,00	10,38	2,45	8,12	3,29	11,41	2,46	7,53	3,30	10,83	2,28	110-	100=	104	93=	6,29	2,40	8,69	2,62	5,63	2,10	7,74	2,68	5,95	2,21	8,16	2,69	89=	102=	94=	102=				
09K-114	v. <i>mutico-leucurum</i> hibrid	6,18	2,49	8,67	2,48	5,24	2,10	7,33	1,75	7,67	3,18	10,85	2,41	84=	70=	125-	97=	6,62	2,60	9,22	2,56	6,50	2,58	9,08	2,51	6,96	2,71	9,67	2,57	98=	99=	104=	101=				
09K-50	v. <i>hordeiforme</i> hibrid	8,57	3,35	11,92	2,56	8,08	3,40	11,48	2,37	9,34	3,62	12,96	2,58	96=	92=	109-	100=	7,12	2,91	10,03	2,45	7,29	2,97	10,26	2,45	7,52	2,95	10,47	2,55	102=	100=	104=	104=				
09K-56	v. <i>hordeiforme</i> hibrid	5,50	2,09	7,60	2,63	5,58	2,30	7,88	2,42	5,81	2,16	7,97	2,68	104=	92=	105=	101=	10K-217	v. <i>hordeiforme</i> hibrid	8,58	1,45	10,02	5,96	9,74	2,16	11,90	4,51	9,39	1,64	11,03	5,72	119-	76=	110-	96=		
10K-223	v. <i>hordeiforme</i> hibrid	6,26	2,13	8,39	2,94	6,79	2,68	9,47	2,53	7,38	2,85	10,23	2,58	112-	86=	121-	88=	13K-55	v. <i>mutico-leucurum</i> hibrid	9,45	4,16	13,61	2,27	8,44	3,58	12,02	2,35	8,81	3,67	12,48	2,39	88=	103-	91=	105-		
13K-55	v. <i>mutico-leucurum</i> hibrid	9,44	3,64	13,08	2,59	9,52	3,60	13,13	2,64	9,98	3,82	13,80	2,61	100=	101=	105=	100=	13K-56	v. <i>mutico-leucurum</i> hibrid	7,95	2,49	10,44	3,19	6,81	2,18	8,99	3,12	7,45	2,34	9,79	3,18	86=	97=	93=	99=		
13K-56	v. <i>mutico-leucurum</i> hibrid	8,48	2,81	11,29	3,01	8,13	2,75	10,88	2,95	8,30	2,79	11,09	2,96	96=	98=	98=	98=	13K-59	v. <i>mutico-leucurum</i> hibrid	8,09	2,76	10,85	2,93	7,56	2,72	10,29	2,77	8,16	2,81	10,97	2,9	95=	94=	101=	99=		
09K-42	v. <i>leucomelan</i> hibrid	6,93	2,20	9,14	3,14	6,39	2,12	8,51	3,0	7,13	2,39	9,53	2,98	93=	95=	104=	95=	09K-44	v. <i>leucomelan</i> Abşeron	10K-45	v. <i>leucomelan</i> hibrid	8,48	2,81	11,29	3,01	8,13	2,75	10,88	2,95	8,30	2,79	11,09	2,96	96=	98=	98=	98=
09K-44	v. <i>leucomelan</i> Abşeron	8,09	2,76	10,85	2,93	7,56	2,72	10,29	2,77	8,16	2,81	10,97	2,9	95=	94=	101=	99=	10K-47	v. <i>leucomelan</i> hibrid	10K-57	v. <i>leucomelan</i> Abşeron	6,93	2,20	9,14	3,14	6,39	2,12	8,51	3,0	7,13	2,39	9,53	2,98	93=	95=	104=	95=
09K-45	v. <i>leucomelan</i> hibrid	10K-57	v. <i>leucomelan</i> Abşeron	6,93	2,20	9,14	3,14	6,39	2,12	8,51	3,0	7,13	2,39	9,53	2,98	93=	95=																				

Cədvəlin ardı

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
13K-66	v. <i>leucomelan</i> hibrid	6,51	2,39	8,90	2,72	6,87	2,58	9,45	2,66	7,34	2,56	9,91	2,87	106-	97=	111-	105=
13K-74	v. <i>leucurum</i> hibrid	7,59	2,59	10,18	2,93	7,36	2,42	9,78	3,04	7,77	2,65	10,42	2,93	96=	103-	102=	100=
09K-124	v. <i>murciense</i> hibrid	5,84	2,36	8,19	2,47	5,39	2,24	7,64	2,4	6,98	2,59	9,57	2,69	93=	97=	116-	108-
09K-186	v. <i>murciense</i> hibrid	5,82	2,17	7,99	2,68	5,71	2,25	7,96	2,54	5,98	2,21	8,19	2,71	99=	94=	102=	101=
10K-79	v. <i>murciense</i> hibrid	5,95	2,36	8,31	2,51	5,76	2,21	7,98	2,6	6,67	2,48	9,15	2,7	96=	103=	110-	107-
10K-85	v. <i>murciense</i> hibrid	6,47	2,77	9,24	2,33	6,58	2,69	9,27	2,44	7,02	2,88	9,91	2,43	100=	104=	107-	104=
10K-87	v. <i>murciense</i> hibrid	5,26	2,12	2,38	2,48	4,91	2,08	6,99	2,35	5,73	2,16	7,89	2,65	94=	94=	100=	106=
09K-118	v. <i>affine</i> hibrid	6,78	2,59	9,37	2,6	5,37	2,17	7,54	2,47	7,24	2,88	10,12	2,51	80=	95=	108-	96=
13K-103	v. <i>affine</i> hibrid	6,58	0,532	7,11	-	5,88	0,315	619	-	7,79	0,968	8,76	-	87=	-	123-	-
13K-107	v. <i>affine</i> hibrid	8,57	3,54	12,11	2,42	7,49	2,94	10,43	2,54	7,61	2,97	10,58	2,56	86=	104-	87=	105=
13K-112	v. <i>leucurum</i> hibrid	7,95	1,17	9,12	-	7,52	0,91	8,43	-	6,34	0,66	7,00	-	92=	-	77=	-
10K-105	v. <i>mutico-affine</i> hibrid	8,67	1,29	9,96	6,71	7,47	0,96	8,43	7,73	8,37	1,16	9,54	7,2	85=	115-	96=	107-
13K-122	v. <i>mutico-affine</i> hibrid	7,30	2,63	9,93	2,76	7,30	2,78	10,08	2,62	7,87	3,15	11,02	2,5	101=	95=	110-	90=
13K-123	v. <i>mutico-affine</i> hibrid	6,81	2,58	9,39	2,64	6,41	2,44	8,85	2,63	6,92	2,61	9,54	2,65	94=	99=	101=	100=
09K-91	v. <i>erythromelan</i> hibrid	8,44	3,44	11,88	2,45	8,21	3,24	11,44	2,53	9,17	3,57	12,74	2,56	96=	103-	107-	104=
10K-52	v. <i>mutico-erythromelan</i> hibrid	7,11	2,88	9,99	2,46	6,06	2,57	8,63	2,36	6,14	2,41	8,55	2,54	86=	96=	85=	103=
09K-71	v. <i>melanopus</i> hibrid	7,90	2,94	10,84	2,69	7,59	3,49	11,08	2,17	7,78	2,78	10,56	2,80	102=	80=	97=	104=
09K-72	v. <i>melanopus</i> Abşeron	4,89	1,50	6,40	3,26	4,60	1,32	5,93	3,47	4,80	1,40	6,21	3,42	92=	106-	97=	104=
10K-128	v. <i>melanopus</i> hibrid	7,54	3,23	10,77	2,33	8,50	3,50	12,00	2,43	7,84	3,26	10,10	2,40	111-	104-	93=	103=
10K-137	v. <i>melanopus</i> hibrid	5,58	2,34	7,92	2,38	6,53	2,41	8,94	2,72	7,35	2,67	10,02	2,75	113-	114-	126-	115-
10K-138	v. <i>melanopus</i> hibrid	9,06	4,01	13,07	2,06	8,15	3,21	11,36	2,54	8,98	3,55	12,53	2,53	87=	112-	96=	112-
10K-147	v. <i>apulicum</i> Abşeron	6,82	2,62	9,45	2,60	9,24	3,06	9,24	3,01	6,55	2,44	8,99	2,68	97=	115-	95=	103=
10K-150	v. <i>apulicum</i> hibrid	6,16	2,45	8,61	2,51	6,57	2,73	9,30	2,40	7,04	2,59	9,29	2,72	108-	95=	108-	108-
09K-77	v. <i>boeuffi</i> hibrid	8,00	3,08	11,08	2,60	8,41	3,14	11,55	2,68	7,79	2,95	10,74	2,64	104=	103=	97=	101=
09K-78	v. <i>boeuffi</i> Abşeron	7,18	2,75	9,93	2,61	7,03	2,42	9,45	2,90	7,56	2,62	11,18	2,88	91=	111-	103=	110-
13K-191	v. <i>obscurum</i> hibrid	5,50	2,28	7,78	2,41	5,68	2,33	8,01	2,44	6,59	2,53	9,12	2,60	103=	101-	117-	107-

Şərti işarələr: - davamlı; = orta davamlı; ≡ davamsız (XI "a+b"-nin nəzarəti görə göstəricilərinə əsasən)

Cədvəldəki, “a+b”-nin göstəricilərinə əsasən tədqiqat obyektı olan nümunələr içərisindən quraqlığa davamlı 9 nümunə, duza davamlı isə 18 nümunə seçilmişdir ki, onlar cədvəldə (-) işarəsi ilə göstərilmişdir.

Öyrənilmiş hibridlər içərisində xloroplastların yüksək fotokimyəvi fəallığına görə cədvəldə 10K-11 kataloq nömrəli *v.leucurum* hibridini göstərmək olar. Bu nümunədə xlorofil “a” nəzarət variantında 6,93Mk qramdırsa quraqlıq variantında həmin vahid 7.40, duz variantında isə 8.46 Mk qr olmuşdur. Xlorofil “b”-nin göstəricilərinə nəzər salsaq, nəzarətdə 2.71, qurqlıqda 2.89, duz variantında isə 3.15 Mk qr olmuşdur. Göstərilən nəticələrə əsasən bu nümunələrdə xlorofil (a+b)-nin nəzarətə görə faiz göstəricisi 106, duz variantında isə 120 olmuş və bu nümunələrin yarpaqlarının yüksək fotokimyəvi fəallığı olduğu üçün həmin nümunə davamlı nümunə kimi seçilmişdir.

Məlumdur ki, bitkilərin quraqlığa, istiliyə və duza davamlılığının qiymətləndirilməsində yarpaqlardakı xlorofil “a”-nın “b”-yə nisbəti müəyyən əhəmiyyətə malikdir. Xlorofil “a”-nın xüsusən də “b”-nin miqdarının artması onların günəş işığının müəyyən uzunluqlu dalğalarından enerji udma imkanını genişləndirir. Tədqiqat obyektı olan nümunələr içərisindən quraqlıq və duz stresindən sonra xlorofil “a”-nın “b”-yə olan yüksək nisbəti 4 hibrid: 13K-56 kataloq nömrəli *v.muticoleucurum*, 13K-107 nömrəli *v.affine*-də, 10K-105 nömrəli *v.mutico affine*-də, 10 K-138 nömrəli, *v.melanopus*-da və 09K-78 nömrəli Abşerondan toplanmış *v.boeffi* və Standart Qarabağ sortları olmuşdur.

Hər iki stresə (quraqlıq və duz) davamlı 5 hibrid ayrılmışdır. Bunlar cədvəldə 10K-11 kataloq nömrəli olan *v.leucurum*, 13K-55 nömrəli *v.mutico leucurum*, 13K-56 nömrəli *v.mutico leucurum*, 10K-137 nömrəli *v.melanopus*, 10K-150 nömrəli *v.apulicum* hibridlərdir (“a+b” göstəricilərinə görə).

Bu nümunələr başqaları ilə müqayisədə daha fəal piqment kompleksinə malikdir. Onlar

fotosintezədiyi piqmentin yüksək miqdarı ilə seçilir. Ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanaraq demək olar ki, bu nümunələrin fotosintez aparatı böyük fəallığa malikdir və onlarda işıq enerjisinin kimyəvi enerjiyə (ATF və HADF formalarına) çevrilməsi prosesi daha intensiv gedir. Bu xüsusiyyət, onlardan seleksiya proseslərində valideyn formalar kimi istifadə olunmasına geniş imkanlar yaradır.

ƏDƏBİYYAT

L.H. Cavadova və b. (2008). Müxtəlif buğda sortlarının abiotik streslərə davamlılığının qiymətləndirilməsi. Pedoqoji Universitet Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası, № 3, s. 38-40

R.T.Əliyev və b. (2009). Müxtəlif buğda genotiplərinin əlverişsiz mühit şəraitinə davamlılığının qiymətləndirilməsi. Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun elmi əsərləri. I cild, s.40-46

R.T. Əliyev və b. (2007). Buğdanın müxtəlif genotiplərinin quraqlıq stresinə davamlılığının fizioloji göstəricilərə görə qiymətləndirilməsi. Azərbaycan Aqrar Elmi, № 1-3, s. 86-88

Ş. İ.Наҗиев və b. (2010). Yumşaq buğda (*T. aestivum* L.) nümunələrinin stres amillərə (duzluluq, quraqlıq) davamlılığının qiymətləndirilməsi. Pedoqoji Universitet Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası № 4, s.62-66

Z.İ.Əkrərov və b. (2011). Bitki genetik ehtiyatlarının iqlim dəyişkənliyi şəraitində öyrənilməsi və istifadəsi perspektivi. Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun elmi əsərləri III cild, Bakı, Səh. 3-7

Удовенко Г.В. (1988). Оценка засухоустойчивости к разным стрессам плодово-ягодных и овощных культур. В. Кн. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое указание). Л., с.60-61

ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ (*T. DURUM* DESF.) НА УСТОЙЧИВОСТЬ К АБИОТИЧЕСКИМ СТРЕССОВЫМ ФАКТОРАМ

Р.Т.Алиев, Ш.И.Гаджиева, Х.Ш.Абышова, Г.И.Гасанова, Г.Е.Мамедова, Э.С.Гаджиев

Институт Генетических Ресурсов НАН Азербайджана

В лабораторных условиях изучено действие стрессовых факторов на физиологические процессы, особенно степень депрессии хлорофилла «а» и «б». Также было определено содержание хлорофилла («а+б») и их соотношение. С помощью этого диагностического метода определена засухо- и солеустойчивость у 50 гибридов твердой пшеницы. Установлено, что 5 гибридов являются устойчивыми к обоим стрессовым факторам.

Ключевые слова: пшеница, засуха, засоление, хлорофилл.

**ESTIMATION OF DURUM WHEAT HYBRIDS (*T. DURUM* DESF.)
ON STABILITY TO ABIOTIC STRESS FACTORS**

R.T.Aliyev, Sh.I.Haciyeva, Kh.Sh.Abishova, G.I.Hasanova, G.A.Memmedova, E.S.Hajiyev

Genetic Resources Institute of ANAS, Azerbaijan

At the laboratory was studied effect of stress factors on physiological processes, especially degree of a depression of chlorophyll “a” and “b”. By this diagnostic method was defined a drought and salinity stability at 50 durum wheat hybrids also were determined chlorophyll (“a+b”) content (substance) on their ratio. It is established that 5 hybrids are stable to all stress factors.

Keywords: *wheat, drought, salinity, chlorophyll.*

MÜXTƏLİF PLOİDLİ BUĞDA NÜMUNƏLƏRİNİN QURAQLIQ VƏ DUZLULUQ STRESLƏRİNƏ DAVAMLILIĞININ FİZİOLOJİ PARAMETRLƏR ƏSASINDA TƏYİNİ

Z.Ş.İBRAHİMOVA, G.İ.HƏSƏNOVA, N.X.ƏMİNOV

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq pr.155,Bakı AZ 1106, Azərbaycan
E-mail: ziyade.ibrahimova@gmail.ru

Ploidlik dərəcəsinə görə fərqlənən 12 adda nümunənin: *T.beoeticum* Boiss. (Naxçıvan $2n=14$), *T.beoeticum* Boiss. (İran $2n=14$), *T.urartu* ($2n=14$), *T.monococcum* ($2n=14$), *T.araraticum* Jakubz. ($2n=28$), *T. dicoccum* ($2n=28$), Saray (*T. durum* $2n=28$), *T.spelta* ($2n=42$), Abşeron (*T.aestivum* $2n=42$), 171ASC ($2n=42$), *T.fungicidum* ($2n=56$), *T.timonovum* ($2n=56$) yarpaqlarında xlorofilin və karotinoidlərin miqdarının dəyişməsinə görə quraqlıq və duzluluq streslərinə davamlılıq dərəcələri təyin edilmişdir. Ploidlik dərəcəsi ilə davamlılıq arasında əlaqə aşkar edilməmişdir.

Açar sözlər: quraqlıq, duzluluq, stres, xlorofil, karotinoidlər.

GİRİŞ

Triticum boeoticum və ya onun mədəniləşmiş forması olan *Triticum monococcum* təkdənli buğdalar olub, yabanı buğda növləridir. *Triticum boeoticum* sərt qılıçı dənə sıx söykənmiş diploid yabanı buğdadır. Mədəniləşmiş forma sünbül yetişərkən bütövlüyü, dənələrin isə iri olması ilə yabanıdan fərqlənir.

Təkdənli cütdənliylə yanaşı Yaxın Şərqdə ən erkən mədəniləşən formalardır. Təkdənli dənələri Məhsuldar Yarımayın epipaleolitik dayanacaqlarında aparılan qazıntı işləri zamanı aşkarlanmışdır. DNT göstəricilərinə əsasən, müəyyən edilmişdir ki, təkdənliyədən ilk dəfə 9000 il əvvəl Türkiyənin cənub şərqində yerləşən Qaracadağ yaxınlığında əkində istifadə edilmişdir. İndiki dövrdə təkdənli bəzi regionlarda, məs., Fransanın, Mərakeşin dağlıq zonalarında, keçmiş Yuqoslaviya və Türkiyə ərazisində bulqur istehsalı və malqara üçün yem məqsədilə əkilir. Təkdənli digər buğda növlərinin yaşaya bilmədiyini kasad torpaqlarda yetişə bilirlər.

Çörək istehsalında istifadə edilən buğda, valideyni olan yabanı növlərin çarpazlaşma yolu ilə insan tərəfindən əkinçiliyə yararlı hala gətirilməsilə meydana çıxdı. Neolit dövrü adıyla xatırlanan ilk dövrlərdə insan tayfalarının buğdanı daha çox sıyıq edərək və ya plov kimi bişirərək istehlak etdiyi düşünülmüş, çörək istehsalına daha sonrakı dövrlərdə keçildiyi fərziyyəsi üstünlük qazanmışdır (www.wikipedia.com).

T.beoeticum Boiss. və *T.monococcum* Azərbaycan ərazisində Naxçıvan, Zəngilan, Hadrut, Şamaxı, Şabran rayonlarında rast gəlinir. Onların növlərəarası çarpazlaşmada istifadə olunması üzrə xeyli faktiki material toplanmışdır. Seleksiya üçün əhəmiyyətli olan əlamətlərindən dənə zülalın

yüksək miqdarını (37% və 27%) göstərmək olar. Bir çox tədqiqatçıların verdiyi məlumatlara görə *T.beoeticum* qonur və sarı pas xəstəliklərinə davamlıdır, lakin bəzi göbələk xəstəliklərinə qarşıhəssas olması da qeyd olunur. *T.beoeticum*-un duzadavamlılığının tədqiqi göstərdi ki, bu növ duza qarşı geniş növdaxili tolerantlıq spektri nümayiş etdirir.

T.urartu məxmərvari yarpaqları ilə xarakterizə olunur. Türkiyə, İrak, Livan ərazilərində rast gəlinir. Onun üçün dənə zülalın miqdarı yüksəkdir (30-31%). Duzadavamlılığının tədqiqi *T.urartu*-nun duza qarşı orta davamlı və həssas olduğunu göstərmişdir.

T.araraticum dağətəyi və dağlıq ərazilərdə məskən salmışdır, Azərbaycanda Ağsu və Naxçıvanda rast gəlinir. Dənə zülalın miqdarı yüksəkdir (30%), şüşəvari dənə malikdir, quraqlığa davamlıdır (Шихмуратов А.З., 2014).

MATERIALVƏ METODLAR

Ploidlik dərəcəsinə görə fərqlənən 12 adda nümunə tədqiq edilmişdir. *T.beoeticum* Boiss. (Naxçıvan $2n=14$), *T.beoeticum* Boiss. (İran $2n=14$), *T.urartu* ($2n=14$), *T.monococcum* ($2n=14$), *T.araraticum* Jakubz. ($2n=28$), *T.dicoccum* ($2n=28$), Saray (*T.durum* $2n=28$), *T.spelta* ($2n=42$), Abşeron (*T.aestivum* $2n=42$), 171ASC ($2n=42$), *T.fungicidum* ($2n=56$), *T.timonovum* ($2n=56$). Yarpaqlarda xlorofilin və karotinoidlərin miqdarının dəyişməsinə görə öyrənilən buğda nümunələrinin quraqlıq və duzluluq streslərinə davamlılıq dərəcələri təyin edilmişdir (Методы, 1976). Xlorofil a-nın optiki sıxlığı spektrofotometrə (UV-3100 PC) 665 nm-də, xlorofil b-nin 649 nm-də, karotinoidlərin 450 nm-də təyin edilmişdir. Stress amillərin (20 atm.

saxaroza, 2% NaCl məhlulu) təsirindən sonra tədqiq edilən yarpaqlarda xlorofilin və karotinoidlərin miqdarı dəyişkənliyi cədvəl 1-də qeyd edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Məlumdur ki, respublikamızın əkinə yararlı torpaqlarının əksəriyyətində duzluluq səviyyəsi normadan xeyli yüksəkdir. Bu amil eyni zamanda quru və isti iqlim şəraiti ilə müşayiət olunur. Bu səbəbdən kənd təsərrüfatı bitkiləri vegetasiya dövründə həm quraqlığın, həm də duzluluğun təsirinə məruz qalırlar. Belə bitkilərdə ilk növbədə su balansı dəyişikliyə uğrayır və bitkilər susuzluqdan əziyyət çəkirlər (Полевой В.В., 1989). İsti iqlimdə su itkisinə yol verməmək üçün bitki orqanizmində mühafizə mexanizmləri fəaliyyətə başlayır ki, bunlardan birincisi transpirasiyanın qarşısını almaq məqsədilə ağızciqların bağlanmasıdır. Lakin məlumdur ki, ağızciqlar vasitəsilə təkcə suyun tənzimlənməsi yox, həm də qaz mübadiləsi baş verir. Uzun müddət ağızciqların bağlı qalması bitkilərə CO₂-nin daxil olmasına mane olur, nəticədə fotosintezin intensivliyinin aşağı düşməsinə, xloroplastlarda sintez olunan üzvi maddələrin miqdarının azalmasına səbəb olur. Bu isə bitkilərin böyümə və inkişafını ləngidir (Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А., 2011). Bu səbəbdən tədqiq edilən bitki obyektlərində xl a və xl b-nin miqdarının stress şəraitində dəyişməsinin öyrənilməsi önəmlidir.

Buğda genotiplərinin duzluluq və quraqlıq streslərinə davamlılığı ilə xlorofilin miqdarı arasındakı əlaqəni öyrənmək məqsədilə tarla təcrübə variantlarından ikinci yarpaq nümunələri götürülmüş və laboratoriya şəraitində onlara duz və quraqlıq (saxaroza vasitəsilə) stressi verilmişdir. Stress amillər olaraq, 2%-li NaCl və 20 atm. saxaroza məhlullarından istifadə edilmişdir. Duz və quraqlıq variantlarındakı piqment qatılığının su (nəzarət) variantına nisbəti tapılmış və bu nisbət duza, quraqlığa davamlı formaların seçilməsi üçün bir ölçü vahidi kimi qəbul olunmuşdur. Alınmış nəticələr nə qədər yüksək olarsa, nümunə bir o qədər davamlı forma kimi qəbul edilmişdir (Voetberg G., Sharp R.E., 1991).

Tədqiqat işində stress şəraitdə xlorofil a və b-nin miqdarındakı dəyişkənliklə yanaşı, bitkilərin piqment sistemində önəmli yer tutan karotinoidlərin miqdarı da öyrənilmişdir. Karotinoidlər yağda həll olan sarı, narıncı, qırmızı rəngli piqmentlər olub, bütün bitkilərin xloroplastlarında mövcuddurlar, qeyri yaşıl hissələrdə isə xromoplastların tərkibinə daxildirlər. Yaşıl xloroplastlarda xlorofilin çoxluğu onları görünməz edir. Karotinoidlər ailəsinə 400-ə qədər piqment daxildir. 1950-ci ildə ilk dəfə süni

surətdə bir neçə karotinoid sintez edilmişdir. Karotinoidlər 3 qrupa bölünür: 1-ci qrupa narıncı və ya qırmızı karotinoidlər (C₄₀H₅₆), 2-ci qrupa sarı karotinoidlər (C₄₀H₅₆O₂), 3-cü qrupa karotinoid turşuları – qısa zəncirli və karboksil qrupu olan oksidləşmiş karotinoid məhsulları (C₂₀H₂₄O₄) aid edilir. Karotinoidlər bütün fotosintezedicilə orqanizmlərin piqment sistemlərinin mütləq komponentləridir və çox mühüm vəzifələri daşıyırlar: 1) əlavə piqmentlər kimi işığın udulmasında iştirak edirlər; 2) xlorofil molekullarını geridönməz fotooksidləşmədən qoruyurlar.

Yer səthində günəş radiasiyasının enerji paylanması nəzərdən keçirdikdə göy-bənövşəyi və göy işığı udan karotinoidlərin əlavə piqmentlər kimi nə qədər böyük əhəmiyyətə malik olduqları aşkar olur. Təbii şəraitdə yer səthinə çatan cəmi radiasiya üfüqi səthə birbaşa düşən günəş radiasiyası selindən və səmada səpələnən radiasiyadan ibarətdir. Yer atmosferi, əsasən, spektrin qısa dalğalı hissəsini səpəlayir, ona görə səma mavi görünür. Birbaşa günəş şüaları olmadıqda (buludlu havalarda) göy-bənövşəyi şüaların payı artır. Bu isə bitkilər tərəfindən səpələnən işığın istifadəsi zamanı spektrin qısa dalğalı hissəsinin nə qədər mühüm olduğunu və karotinoidlərin əlavə piqment kimi fotosintezdə iştirakının mümkünliyünü göstərir. Model təcrübələrdə işığın karotinoidlərdən xlorofil a-ya miqrasiyasının yüksək effektivliyi nümayiş etdirilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu qabiliyyətə ksantofillər yox, karotinlər malikdirlər.

Karotinoidlərin xlorofili qoruması haqda ilk məlumatlar hələ 1913-cü ildə İvanovski tərəfindən verilmişdir, sonrakı illərdə aparılan təcrübələr isə bu fikrin doğruluğunu təsdiq etmişlər. Məlum olmuşdur ki, birbaşa günəş şüaları altında yerləşdirilmiş və içərisində xlorofil məhlulu olan sınaq şüşələrində karotinoidlərin miqdarı nə qədər çox olarsa, bir o qədər xlorofil az parçalanar. Karotinoidlər triplet (T*) səviyyəsində olan xlorofillə reaksiyaya girərək, onun geridönməz oksidləşməsinin qarşısını alır, xlorofil sinqlet (S₀) səviyyəyə qayıdır, xlorofilin enerjisi isə istilik şəklində ayrılır (Полевой В.В., 1989).

Müxtəlif ploiddli buğda nümunələrində quraqlıq və duzluluq şəraitində tədqiq edilmiş xl a, xl b və Xl (a+b), Xl a/b göstəriciləri cədvəl 1-də, karotinoidlərin miqdarı və bunların nəzarətə nisbəti (faizlə) cədvəl 2-də verilmişdir.

Xl (a+b) göstəricilərinə əsasən, həm ploiddliyə görə nümunələr arasında, həm də eyni ploiddli nümunələr arasında quraqlığa və duzluluğa davamlılığa görə fərqlər aşkar edilmişdir. Belə ki, 2n=14 diploid yabanı buğda nümunələri quraqlığa davamlılığına görə fərqlənmişlər.

Cədvəl 1. Müxtəlif ploiddli yabanı buğda nümunələrinin yarpaqlarında xlorofilin miqdarının dəyişməsinə görə quraqlığa və duzluluğa davamlılıq qiymətləndirilməsi

№	Nümunələrin adı	Vahid yarpaq sahəsində xlorofilin miqdarı, µq/l												a+b və a/b göstəriciləri nəzarətə görə (%-lə)			
		Nəzarət			Quraqlıq			Duzluluq			Quraqlıq		Duzluluq				
		a	b	a+b	a/b	a	b	a+b	a/b	A	b	a+b	a/b	a+b	a/b	a+b	a/b
1	<i>T.monococcum</i>	6.29	2.16	8.45	2.9	5.58	1.88	7.46	2.97	6.64	1.97	8.61	3.37	88.3	102.4	101.9	116.2
2	<i>T.boeoticum</i> (Naxçıvan)	5.0	1.48	6.48	3.38	5.08	1.6	6.68	3.2	5.37	1.54	6.91	3.48	103	94.6	106.6	102.9
3	<i>T.boeoticum</i> (İran)	7.3	2.5	9.8	2.92	7.35	2.57	9.92	2.86	7.96	2.6	10.6	3.06	101.2	97.9	107.7	104.7
4	<i>T.urartu</i>	7.7	2.44	10.14	3.15	5.94	1.84	7.78	3.2	7.1	2.07	9.17	3.43	76.7	101.5	90.4	108.8
5	<i>T.araraticum</i>	5.8	1.98	7.78	2.9	6.1	1.83	7.89	3.3	6.68	1.94	8.62	3.4	101.4	113.7	110.8	117.2
6	Saray (<i>T.durum</i>)	7.97	2.58	10.55	3.08	7.59	2.57	10.2	2.96	7.56	2.13	9.7	3.5	96	96.1	91	113.6
7	<i>T.dicoccum</i>	6.5	2.41	8.91	2.7	6.95	2.27	9.22	3.06	7.0	2.2	9.2	3.18	103	113	103	117.7
8	<i>T.spelta</i>	6.17	2.18	8.35	2.83	5.1	1.7	6.81	3.0	5.45	1.77	7.22	3.1	81.5	106	86.5	109.5
9	171 ASC	7.02	2.16	9.18	3.25	6.34	2.0	8.34	3.17	8.8	2.6	11.4	3.38	90.8	97.5	124.2	104
11	Abşeron (<i>T.aestivum</i>)	7.37	1.75	9.12	4.2	5.8	4.1	9.94	1.42	7.5	2.3	9.83	3.27	108.9	33.8	107.7	77.8
12	<i>T.fungicidum</i>	8.07	2.82	10.89	2.86	7.44	2.42	9.86	3.07	8.76	2.78	11.5	3.15	90.5	107.3	106	110
13	<i>T.timonovum</i>	6.6	2.5	9.15	2.59	6.0	2.35	8.35	2.55	7.52	2.91	10.4	2.58	91.2	98.4	113.9	99.6

Cədvəl 2. Müxtəlif ploiddli yabanı buğda nümunələrinin yarpaqlarında karotinoidlərin miqdarının dəyişməsinə görə quraqlığa və duzluluğa davamlılığın qiymətləndirilməsi

№	Nümunələrin adı	Vahid yarpaq sahəsində karotinoidlərin miqdarı (µq/l)			Karotinoid göstəriciləri nəzarətə görə (%-lə)	
		Nəzarət	Quraqlıq	Duzluluq	Quraqlıq	Duzluluq
1	<i>T.monococcum</i>	0.6	0.64	0.85	106.6	141.6
2	<i>T.boeoticum</i> (Naxçıvan)	0.48	0.48	0.65	100	135.4
3	<i>T.boeoticum</i> (İran)	0.65	0.58	0.71	89.2	109.2
4	<i>T.urartu</i>	0.62	0.6	0.7	96,7	112.9
5	<i>T.araraticum</i>	0.34	0.57	0.7	167.6	205.8
6	Saray	0.91	0.81	1.02	89.0	112.1
7	<i>T.dicoccum</i>	0.61	0.67	0.73	109.8	119.6
8	<i>T.spelta</i>	0.63	0.56	0.6	88.8	95.2
9	171ASC	0.82	0.74	1.0	90.2	121.9
10	Abşeron	0.53	0.29	0.93	54.7	175.4
11	<i>T.fungidum</i>	0.61	0.59	0.75	96.7	122.9
12	<i>T.timonovum</i>	0.48	0.34	0.44	70.8	91.6

T.boeoticum-un (Naxçıvan və İran) hər iki nümunəsi həm quraqlığa, həm də duzluluğa davamlı olmuşdur: quraqlıqda nəzarətə görə 103% və 101,2%; duzluluqda isə uyğun olaraq, 106,6% və 107,7%. *T.monococcum* quraqlığa orta davamlı (88,3%), duzluluğa davamlı olmuşdur (101,9%). *T.urartu* quraqlığa orta davamlı (76,7%), duzluluğa davamlı (90,4%) olmuşdur.

2n=28 tetraploid buğda nümunələrindən *T.araraticum* quraqlığa davamlılıq (101,4%), duzluluğa yüksək davamlılıq (110,8%) nümayiş etdirmişdir. *T.dicoccum* həm quraqlığa, həm duzluluğa eyni dərəcədə davamlılıq göstərmişdir (103%). Saray (*T.durum*) sortu həm quraqlığa, həm də duzluluğa davamlı olmuşdur (uyğun olaraq, 96% və 91%).

2n=42 heksaploid buğdalardan *T.spelta* xl (a+b) göstəricilərinə görə hər iki stress amilə qarşı orta davamlı olmuşdur (quraqlığa 81,5% və duzluluqda 86,5%). 171 ASC quraqlığa davamlılıq (90,8%), duzluluğa yüksək davamlılıq (124,2%) nümayiş etdirmişdir. Abşeron (*T.aestivum*) hər iki amilə qarşı yüksək davamlılıq göstərmişdir (quraqlıqda 108,9%; duzluluqda 107,7%).

2n=56 oktoploid buğdalar olan *T.fungidum* və *T.timonovum* quraqlığa davamlı (uyğun olaraq, 90,5% və 91,2%), duzluluğa yüksək davamlı (106% və 113,9%) olmuşlar.

Alınan nəticələrə görə, stress amillərin təsiri altında müxtəlif ploiddli buğda nümunələrinin yarpaqlarında Xl a, b, xl (a+b) və karotinoidlərin miqdarındakı dəyişiklikləri nəzərə alaraq, tədqiq edilən nümunələri davamlılığına görə aşağıdakı qruplara bölmək olar: hər iki stress amilə yüksək davamlı- *T.boeoticum*, *T.araraticum*, *T.dicoccum*, Abşeron; davamlı- *T.monococcum*, Saray, 171 ASC, *T.fungidum*, *T.timonovum*; orta davamlı- *T.urartu*, *T.spelta*. Qeyd edilən buğdalardan Abşeron (*T.aestivum* 2n=42) quraqlığa qarşı davamlılıqda ən yüksək göstəriciyə malik olmuşdur (108,9%) və bu davamlılığın yaranmasında xl b-nin miqdarının xeyli artması önəmli yer tutur. Heksaploid buğdaların digər nümayəndəsi 171 ASC isə duzluluğa qarşı daha çox davamlılıq nümayiş etdirmişdir (124,2%).

Beləliklə, alınan nəticələrə əsasən, tədqiqatda istifadə edilən heksaploid buğda nümunələri həm quraqlığa, həm də duzluluğa yüksək davamlı olmuşlar.

ƏDƏBİYYAT

Voetberg G., Sharp R.E.(1991). Growth of the maize primary root at low water potential/ Plant Physiol, v.96, p.1125-1130

www.wikipedia.com

Кузнецов В.В, Дмитриева Г.А. (2011). Физиология растений. М., Абрис, 742 с.

Методы определения устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. (1976). Л, с.46-61

Полевой В.В. (1989). Физиология растений, М., Высшая школа, 464 с.

Шихмуратов А.З. (2014). Биоресурсный потенциал и эколого-генетические аспекты устойчивости представителей рода *Triticum* L. к солевому стрессу. Дис. док.биол. наук. Дербент,

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К СТРЕССАМ ЗАСУХИ И ЗАСОЛЕНИЯ ПО ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ У ОБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ РАЗНОЙ ПЛОИДНОСТИ

З.Ш.Ибрагимова, Г.И.Гасанова, Н.Х.Аминов

Институт Генетических Ресурсов, НАНА

Определяли степень засухо- и солеустойчивости по изменению количества хлорофилла и каротиноидов в листьях, отличающихся по степени пloidности, 12 наименований пшеницы: *T.beoeticum* Boiss.(Нахчыван 2n=14), *T.beoeticum* Boiss.(Иран 2n=14), *T.urartu* (2n=14), *T.monococcum* (2n=14), *T.araraticum* Jakubz. (2n=28), *T.dicoccum* (2n=28), Saray (*T.durum* 2n=28), *T.spelta* (2n=42), Abşeron (*T.aestivum* 2n=42), 171ASC (2n=42), *T.fungicidum* (2n=56), *T.timonovum* (2n=56). Связи между пloidностью и устойчивостью не обнаружили.

Ключевые слова: засуха, засоление, стресс, хлорофилл, каротиноиды.

DETERMINATION OF THE RESISTANCE TO THE STRESSES OF DROUGHT AND SALINITY ON THE PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN WHEAT SAMPLES OF DIFFERENT PLOIDY

Z.Sh.Ibrahimova, G.I.Hasanova, N.Kh.Aminov

Genetic Resources Institute of ANAS

It was studied the degree of resistance to stress factors such as drought and salinity on the variation of chlorophyll and carotenoid among the leaves of 12 wheat named: *T.beoeticum* Boiss. (*Naxçivan* 2n=14), *T.beoeticum* Boiss. (*Iran* 2n=14), *T.urartu* (2n=14), *T.monococcum* (2n=14), *T.araraticum* Jakubz. (2n=28), *T.dicoccum* (2n=28), Saray (*T.durum* 2n=28), *T.spelta* (2n=42), Abşeron (*T.aestivum* 2n=42), 171 ASC (2n=42), *T.fungicidum* (2n=56), *T.timonovum* (2n=56), differing in the degree of ploidy. Links between ploidy and stability not found.

Keywords: draught, salinity, stress, chlorophyll, carotenoids.

BİOKİMYA

BIOCHEMISTRY

YUMŞAQ BUĞDA NÜMUNƏLƏRİNƏ MƏXSUS DƏNLƏRDƏ ZÜLAL VƏ TRİPTOFANIN TƏYİNİ

F.Ə.KƏRİMOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu Azadlıq pr. 155, Bakı, AZ 1106, E-mail:faridakarimi@mail.ru

31 yumşaq buğda nümunəsində biokimyəvi analizlərlə zülal və triptofanın miqdarı təyin edilmişdir. Standarta nisbətən yüksək proteinli və lizinli nümunələr seçilib seleksiyada istifadə oluna bilər.

Açar sözlər: yumşaq buğda, zülal, triptofan.

GİRİŞ

Keyfiyyətli və məhsuldar sortların alınması üçün dünyanın bir çox ölkələrində dənli bitkilərin kolleksiyası toplanır, saxlanılır və yeni sortların alınmasında geniş istifadə olunur. Azərbaycan Respublikasının müxtəlif torpaq-iqlim şəraitində yeni buğda sortlarının yetişdirilməsində qarşıya qoyulan əsas tələb sortların məhsuldarlığının artırılmasından, dəninin keyfiyyət göstəricilərinin yüksəlməsindən vəs. ibarətdir.

Yer kürəsində əhalinin sayının getdikcə artması bəşəriyyətin əsas qida mənbəyi olan çörəyə, dolayısı ilə dənli-taxıl bitkilərinə, xüsusilə buğdaya olan tələbatın durmadan yüksəlməsi ilə müşayiət olunur. Çörəkbişirmədə çörəyin keyfiyyəti buğda dəninin ununda zülalın və kleykavınanın miqdarından asılıdır. Odur ki, dünyanın qabaqcıl genetik və seleksiyaçıların qarşısında duran başlıca məqsəd bir sıra faydalı və qiymətli keyfiyyət və kəmiyyət əlamətlərini özündə cəmləşdirən yeni buğda sortları yaratmaqdır.

Azərbaycan buğdanın forma və növmüxtəlifliyinə görə dünyada birinci yerlərdən birini tutur. Burada 14 növ və 280 növmüxtəlifliyinə aid 8000 buğda nümunəsi toplanmışdır (Mustafayev İ.D., 1991).

Genotip haqqında irsi informasiyanın alınmasında əsas üsullardan biri zülal polimorfizminin tədqiq edilməsidir. Belə ki, irsi informasiyaların alınması xüsusi spesifikliyə malik zülallar vasitəsilə həyata keçirilir.

Məlumdur ki, zülal genetik sistemin əsas məhsulu olmaqla, onun sintezinə müvafiq genlər və ya DNT molekulunun uyğun sahəsi nəzarət edir (Ə.Y.Kərimov və b., 2009).

Dənli bitkilərin məhsuldarlığının artırılması və keyfiyyətinin yüksəldilməsi daima seleksiyaçıların qarşısında duran əsas problemlərdən olmuşdur.

İnsanların zülala olan tələbatlarının müəyyən hissəsinin təminatında buğda və ondan hazırlanmış yeyinti məhsullarının böyük rolu vardır. Digər tərəfdən isə heyvandarlıq sahəsində buğda, arpa, qarğıdalı və s. bitkilərə böyük ehtiyac vardır.

Bu baxımdan problemin aktuallığı nəzərə alınaraq, ayrı-ayrı bölgələrdə toplanmış yumşaq buğda nümunələrində biokimyəvi tədqiqatlar aparılmış-zülal, əvəzolunmaz amin turşulardan lizin, triptofanın miqdarı öyrənilmişdir.

Hesablamalara görə insanların gündəlik zülala olan ehtiyacının təxminən yarısı dənli bitkilərin hesabına ödənilir.

Bu aspektdən tədqiq olunmuş nümunələrdən yüksək zülallı nümunələrin seçilib seleksiya işində istifadə edilməsi əsas istiqamətlərdən biridir.

Dünyada kəskin taxıl qıtlığı mövcuddur. Yalnız 4 dövlət (ABŞ, Kanada, Argentina və Avstraliya) ixrac üçün kifayət qədər artıq taxıla malikdir. 120 dövlət isə xaricdən taxıl alır. Şübhəsiz ki, müasir şərait üçün taxılın keyfiyyəti mühüm iqtisadi göstəricidir (Шаманин В.П., 2002).

Buğdadən hazırlanan bir çox məhsullar əsirlər boyu əhalinin ərzağa olan tələbatının ödənilməsində mühüm yer tutur. Dünyanın bir çox ölkələrində o cümlədən ABŞ-da, Sankt-Peterburqda N.İ.Vavilov adına Ümumittifaq Bitkiçilik İnstitutunda, Krasnodar Kənd Təsərrüfatı Elmi Tədqiqat İnstitutunda və s. toplanmış dənli bitkilərdən genetik fond yaradılmışdır. Həmin fondun nümunələrindən yeni formalı müxtəlif sortların alınmasında başlanğıc material kimi geniş istifadə olunmaqdadır (Дорофеев В.Ф., и др., 1976).

Bu sahədə respublikamızda Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu ilə AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu qarşılıqlı əməkdaşlıq həyata keçirir.

Belə ki, akademik C.Əliyevin rəhbərliyi altında müasir molekulyar biologiya metodlarının seleksiyada tətbiqi əsasında yeni məhsuldar və keyfiyyətli bərk və yumşaq buğda sortları həyata vəsiqə almışdır. Akademikin müəllifi olduğu "Əzəmətli-95", "Tale-38", "Aran", "Nurlu-99" yumşaq buğda sortlarının əkin sahələri ildən ilə genişlənir və hər hektardan 7-8 ton məhsul əldə olunur (Tələi C., 2000).

MATERIAL VƏ METODLAR

Bizim tədqiqat işinin əsas məqsədi genetik fonda toplanmış 31 yumşaq buğda nümunələrinə məxsus dənələrdə zülalın və amin turşularından olan triptofanın miqdarını təyin etməkdən ibarət olmuşdur. Ümumi azotun təyində Keldal üsulundan istifadə edilmiş və alınan rəqəmin müvafiq əmsala hasilində zülalın faizlə miqdarı təyin edilmişdir. Zülala görə lizinin və triptofanın faizlə miqdarı, müvafiq olaraq, A.S.Museyko və N.P.Yaroşun işləyib hazırladığı metoddan istifadə etməklə təyin olunmuşdur.

Nümunələr əsasən yumşaq buğdanın graecum, milturum, eritrospermum, ferrugienum, lutescens və s. növmüxtəlifliklərinə aid olub Şamaxı, Zaqatala, Balakən, Abşeron rayonlarından yığılmışdır. Standart olaraq Aran götürülmüşdür.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqatın nəticəsi göstərir ki, analiz olunmuş nümunələrdə zülalın miqdarı 1-2 % arasında dəyişir. Ən çox zülallı nümunələrdən əkin №-si 21 olan hibrid Miltrum və əkin №-si 57 olan Oğuz h=714m Fergenium 14,80 %, ən az isə əkin №-si 47 olan Eritrospermum 12.55% nümunəsidir. Demək zülalın miqdarı 12.55%-14.80% arasında dəyişir. Standart aranda isə zülalın miqdarı 14.05% -dir.

31 yumşaq buğda nümunəsi içərisində standart nisbətən yüksək proteinli 7 nümunə

seçilmişdir. Bunlar graecum növmüxtəlifliyinə aid RFS 010k-23 (24.63%), milturum növmüxtəlifliyinə aid RFS 010k-49(14.80), eritrospermum növmüxtəlifliyinə aid RFS 010k-86(14.62), ferrugienum növmüxtəlifliyinə aid RFS 09k-223 (14,80 %) və eritrospermum növmüxtəlifliyinə aid RFS 010k-91 (14.63%) nümunələridir.

Son zamanlar biokimyəvi göstəricilərdən zülalla yanaşı əvəzolunmaz amin turşularına xüsusilə triptofanın çoxluğunada əhmiyyət verilir. Maddələr mübadiləsində mühüm rol oynayan maddələrdən biridə triptofandır. Cədvəldən görüldüyü kimi onun miqdarı nümunələrin növmüxtəlifliyindən asılı olaraq 50-140 mq (100 qr-da mq-la) arasında dəyişir. Belə ki, ən çox triptofan milturum növmüxtəlifliyinə aid hibrid mənşəli RFS 010k-57 nümunəsi (140 mq),ən azı isə Eritrospermum növmüxtəlifliyinə aid hibrid mənşəli RFS 010k-85 nümunəsindədir (50 mq). Standart Aranda isə bu göstərici 85 mq (100 qr-da mq-la) olmuşdur. 30 yumşaq buğda nümunəsi içərisində standart nisbətən yüksək triptofanlı 9 nümunə seçilmişdir. Bu nümunələr içərisində həm triptofanı həm də proteini yüksək olan graecum növmüxtəlifliyinə aid RFS 010k-23 nümunəsi (protein 14.63 %, triptofan isə 100 mq) olmuşdur.

Beləliklə, tədqiqat olunan nümunələr içərisində biokimyəvi göstəricilərinə görə fərqlənənlər gələcək seleksiya işlərində, yeni sort alınmasında istifadə oluna bilər.

Cədvəl. Yumşaq buğda nümunələrinin dənində biokimyəvi göstəricilər (2012-ci ilin məhsulu).

s/s	Əkin №-si	Genbankın kodu	Növmüxtəlifliyi	Yığıldığı yer	Zülal %-lə Nx 5.7	Triptofan 100 qr-da mq-la
1	9	RFS 010k-23	graecum	Hibrid	14.63	100
2.	10	RFS 010k-24	graecum	Hibrid	14.11	65
3.	11	RFS 010k-25	graecum	Hibrid	13.54	80
4.	21	RFS 010k-49	milturum	hibrid	14.80	60
5.	23	RFS 010k-57	milturum	hibrid	13.62	140
6.	25	RFS 010k-59	milturum	hibrid	13.25	80
7.	41	RFS 010k-83	Eritrospermum	hibrid	13.12	70
8.	43	RFS 010k-85	Eritrospermum	hibrid	13.80	50
9.	44	RFS 010k-86	Eritrospermum	hibrid	14.62	60
10.	45	RFS 010k-87	Eritrospermum	hibrid	14.09	75
11.	46	RFS 010k-88	Eritrospermum	hibrid	13.41	85
12.	47	RFS 010k-89	Eritrospermum	hibrid	12.45	70
13.	49	RFS 010k-91	Eritrospermum	hibrid	14.63	90
14.	42	RFS 010k-294	Eritrospermum	hibrid	12.91	65
15.	28	RFS 09k-68	Eritrospermum	Abşeron aaaaaan	14.03	8
16.	72	RFS 09k-131	lutescens	Abşeron	13.82	80
17.	85	RFS 09k-236	lutescens	Abşeron	13.78	110
18.	57	RFS 09k-223	ferrigineum	Oğuz4=416m	14.80	80
19.	172	RFS 09k-180	ferrugienum	Hibrid	13.05	75
20.	40	RFS 09k-244	ferrugienum	Balakən h=336	13.45	100
21.	153	RFS 09k-156	PS.hostianum	hibrid	14.19	120
22.	157	RFS 09k-212	velutinum	Abşeron	12.89	110
23.	159	RFS 09k-218	velutinum	Şamaxı h=345 m	13.51	70

24.	185	RFS 09k-190	Rubromurinum	Naхçıvan	14.65	73
25.	188	RFS 09k-192	ceanotrix	Abşeron	13.64	100
26	189	RFS 09k-39	introitum	Abşeron	13.25	75
27	197	RFS 09k-203	delfi	Saray	14.41	100
28	138	RFS 09k-355	albidum	Hibrid	13.80	70
29	131	RFS 09k-259	Ps.barbarossa	Hibrid	14.02	70
30	210	RFS 09k-302	Turcicum	Hibrid	13.45	110
31		St /aran			14.05	85

ƏDƏBİYYAT

Ə.Y.Kərimov, H.B.Sadiqov C.Ə.Əliyev. (2009).

//AMEA Xəbərləri, № 3-4, s. 3

I.D.Mustafayev. (1991). Azərbaycanca buğda, çovdar, arpa və egilopsların öyrənilməsi haqqında materiallar. Bakı, s. 100

S.Talai. (2000). "Azərbaycan" rəsmi dövlət qəzeti.

Бороевич С. (1972). Принципы и методы селекции растений. Ленинград, «Колос», с.313

Дорофеев В.Ф., Якубцинер М.М., Руденко М.И. и др., (1976). Пшеница мира.-Л, с.486

Ермаков А.И., Ярош Н.П. (1969). Определение триптофана в семенах. Бюл. ВИР, вып.14, с.351-356

Ермаков А.И., Арасимович В.В, Смирнова-Иконникова М.И. и др. (1972). Методы биохимического исследования растений.// Изд-во «Колос», Ленинград, с.313-316

Шаманин В.П. (2002). Новые сорта яровой пшеницы в Омском регионе-ж. Омская Земля, №3

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА И ТРИПТОФАНА В СЕМЕНАХ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Ф.А.Керимова

Институт Генетических ресурсов НАНА

Было изучено содержание протеина, незаменимых аминокислот- триптофана в семенах 31 образца мягкой пшеницы. Выявлены образцы с высоким содержанием изученных показателей.

Ключевые слова: мягкой пшеницы, протеин, триптофан.

STUDY OF PROTEIN AND ESSENTIAL AMINO ACIDS CONTENT OF BREAD WHEAT SEEDS

F.A.Karimova

Genetic Resources Institute of ANAS

The content of the protein and essential amino acids, such as tryptophan in the seeds of 31 samples of bread wheat was studied. Samples with a high content of the studied parameters were detected.

Keywords: bread wheat, protein, tryptophan.

TƏRTƏR BTS-DƏ ƏKİLMİŞ ARPA SORTNÜMÜNƏLƏRİNDƏ AQROMORFOLOJİ VƏ BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİN TƏDQIQI

M.Y.NƏSRULLAYEVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitut. Bakı, AZ1106, Azadlıq pr. 155, Azərbaycan,
E-mail:mesme2009@rambler.ru

İş 32 arpa sortnümünəsində aqromorfoloji və biokimyəvi göstəricilərin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Tədqiqat zamanı analizlərdən zülal, lizin, triptofan, nişasta, bir sünbüldə dən kütləsi və 1000 dənin kütləsi təyin edilmişdir. Aparılan analizlər əsasında bir sıra yüksək göstəricilərə malik arpa nümunələrinin gələcək seleksiya işlərində istifadəsi tövsiyə olunur.

Açar sözlər: arpa, zülal, lizin, triptofan, 1000 dənin kütləsi.

GİRİŞ

Azərbaycanda Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun yaranması ilə əlaqədar olaraq respublikanın bir çox rayonlarından toplanmış kənd təsərrüfatı bitkilərinin hərtərəfli öyrənilməsinə ehtiyac vardır. Belə bitkilərdən biri də arpa bitkisi. Hal-hazırda institutun genetik fondunda Rusiya, Türkiyə, İran, Kanada, Polşa, Çexoslovakiya və s. ölkələrdən gətirilmiş arpa sortnümünələri vardır.

Respublikamızda seleksiya yolu ilə quraqlığa davamlı, yüksək və sabit məhsuldarlığa malik arpa sortu yaratmaq əsas məsələlərdən biridir. Bu məsələnin həlli üçün, müxtəlif ekoloji mənşəli arpa sortnümünələrinin, dəmyə şəraitində quraqlığa davamlılığının öyrənilməsi olduqca aktualdır.

Bitkiçiliyin inkişafında yüksək nəticənin əldə olunmasının əsas yollarından biri, yüksək məhsuldar və keyfiyyətli dənə malik, ətraf mühitin zərərli təsirlərinə davamlı, yeni dənli bitki sortlarının yaradılması və bu bitkilərin respublikanın bütün torpaq iqlim zonalarında (həm suvarılan, həm də dəmyə) əkilməsidir.

Hal-hazırda kənd təsərrüfatı bitkilərinin genetik ehtiyatlarının toplanması, qorunması və istifadə edilməsi çox geniş bir problemdir.

Buna görə də institutumuzun qarşısında duran əsas məsələ respublika ərazisində mövcud olan bitkilərin, o cümlədən arpanın genofondunu yaratmaqdan ibarətdir.

Arpa çox soyuq və çox isti olmayan, yəni nisbi nəmliyi yüksək olan yerlərdə daha çox becərilir. Belə ki, arpa becərilməsi üçün istiliyi 0°C-dən aşağı və 18-20°C-dən yuxarı olmayan və nisbi nəmliyi 70-80% olan ərazilərdə daha əlverişlidir. Bu bitki soyuğa və quraqlığa davamlıdır. İkiçərgəli arparlar əsasən soyuq bölgələrdə, altıçərgəli arparlar isə isti bölgələrdə yetişir (Parkov V. 2003).

Dünya əkinçilik sahəsində dənli bitkilərin əkin sahəsinin 10%-i arpanın payına düşür. Hal-hazırda dünyada əkilən arpanın 65%-i yemçilikdə, 33%-i

pivə istehsalında, 2%-i isə qida sənayesində istifadə edilməkdədir (Anderson, B.Q. et al. 1991; Bajzhanov et al. 2003).

Ölkəmizdə isə istehlakın 90%-i yemçilikdə, qalan hissəsi isə qida sənayesində istifadə edilir (Qasımov N.A. 2008).

Müəyyən məlumatlara görə ən çox arpa əkilən ölkələr Rusiya, Ukrayna, Fransa, Almaniya və İspaniyadır. Hal-hazırda isə İsrail, Suriya, İran, İrak, Türkiyə və s. ölkələrdə də əkilib becərilir (A.Badr, et al. 2000; Aydın M., et al. 1996).

Arpa dənisi yüksək qidalılığa malikdir. O, zülal və nişasta ilə zəngindir. Arpa zülalında bütün əvəzəilməz amin turşuları, xüsusilə də lizin və triptofan var (Мустафаев И.Д.1961., Anderson, B., Q. et al. 1991).

N.M.Siçkar və N.N.İvanova görə arpa dənində (quru maddəyə görə) 13,4% zülal, 54% nişasta toplanır (Иванов Н.Н., и др.1958).

Heyvandarlığın dinamik inkişafı üçün əsas məsələlərdən biri, etibarlı yem bazasının yaradılması, o cümlədən dənli yem bitkilərinin, ilk növbədə arpanın məhsuldarlığının artırılması və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasıdır. Hazırkı şəraitdə arpanın məhsuldarlığının yüksək olmaması, bir tərəfdən iqlimin quraq keçməsi, torpağın az məhsuldar olması və digər tərəfdən isə onun becərilməsinin adaptiv texnologiyalarının kifayət qədər yaradılmamasıdır. Arpa bitkisinin dünyanın bir çox ölkələrində əkilib becərilməsinə səbəb, onun nisbətən qısa vegetasiya müddətində yetişməsi, yüksək temperatura, quraqlığa və duzluluğa davamlı olmasıdır. Azərbaycanda bu bitkinin becərilməsi üçün əlverişli şəraitin olmasına baxmayaraq, ayrı-ayrı illərdə xarici mühit amillərinin kəskin dəyişməsi nəticəsində, bitkinin məhsuldarlığı kifayət qədər aşağı düşür (Babayev M.Ə. 2004).

Arpa bitkisi (*Hordeum vulgare* L.) dənli bitkilər sırasında qlobal iqlim dəyişikliklərinə davamlılığı və vegetasiya müddətinin qısa olması

ilə digər dənli bitkilərdən seçilir və istehsalat üçün çox yararlıdır (MacVannel A.P. 2009).

Quraq torpaqlardan səmərəli istifadə etmək üçün, stres amillərə davamlı, eyni zamanda iqtisadi əhəmiyyət kəsb edən bitki sort və formalarının aşkar edilməsi, onların uyğun bölgələrdə becərilməsinin təmin olunmasıdır.

Arpa pivə istehsalında xüsusən qiymətlidir. Tərkibində maya olan xammalların (qarğıdalı, düyü) mövcudluğuna baxmayaraq, yüksək keyfiyyətli pivə istehsalı üçün əvəzolunmaz xammal kimi arpadan geniş istifadə edilir. (Д.А.Алиев, Р.У.Махмудов и др.1992).

N.E.Lyaxovaya görə arpa bitkisinin istifadə dairəsi çox geniş olmaqla dəninin tərkibində çoxlu zülal, şəkər və az miqdarda sellüloza olan bir sıra yarmalar, kofe, ekstraktlar hazırlanır (Ляхова Н.Е. 2003).

Pervin KARAHOCAĞ_L. və Hüsni EGE-nin məlumatına əsasən 2003-cü ildə bütün dünyada əkilən arpanın 12%-i Rusiyanın, 9%-i Kanadanın, 8%-i Almaniyanın, 7%-i Fransanın, 6%-i Türkiyənin, 6%-i Avstraliyanın, 6%-i İspaniyanın, 5%-i Ukraynanın, 5%-i İngiltərənin, 4%-i Amerikanın və 32%-i isə digər ölkələrin payına düşür. Arpa həm də qiymətli ərzaq bitkisidir. Arpa dənisi çörək bişirmək üçün və müxtəlif susuzluğu kəsən içkilərin hazırlanmasında istifadə olunur. (Pervin KARAHOCAĞ_L,2004).

Arpa çörəyi aşağı turşuluğa malik olduğuna görə bəzi mədə xəstəlikləri zamanı qiymətlidir. Onu növbəli əkinlə əkilir. Arpa tək və başqa bitkilərlə birlikdə əkilərək yaşıl yem və quru ot kimi istifadə olunur (V.Parkov, 2003).

MATERIAL VƏ METODLAR

Analiz məqsədilə yerli Azərbaycan mənşəli 15 arpa sortnümünəsi götürülmüşdür. Analizlər əsasən ümumi qəbul olunmuş metodlarla aparılmışdır.

Zülal-Keldal üsulu ilə aparılıb. Narın üyüdülmüş arpa nümunəsindən 0,3-0,5 qr götürüb, Keldal kolbasına tökülərək, üzərinə 5-7 ml qatı sulfat turşusu və 1qr katalizator əlavə edilib yandırılır. Sonra Keldal aparatında qovulur və titrlənərək azotun miqdarı təyin edilir (Ермаков А.И., и др.1972).

Nişasta-Evers üsulu ilə 1%-li HCl məhlulunda 15 dəq. qaynar su hamamında 100 ml –lik kolbalarda hidroliz edilib təyin olunur.

Lizin-A.S.Museyko və A.F.Sisoeva üsulu ilə iki təkrar olmaqla sınaq şüşəsinə 30 mq un əlavə edib, 2%-li Na₂CO₃-də 10 dəq. 80⁰-də su hamamında hidroliz etməklə təyin edilir.

Triptofan- A.Ermakov, N.R.Yaroş üsulu ilə təyin edilir. Bunun üçün 200 mq narın üyüdülmüş nümunədən götürüb, 100 ml-lik ölçü kolbasına tökülür. 25%-li KOH-da həll olmuş 4%-li jelatin məhlulu tökülür. 18-20 saat müddətində 40⁰ t-da hidroliz edilərək təyin edilir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Son zamanlar Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda müxtəlif rayonlardan toplanılmış çoxlu sayda arpa sortnümünələri hərtərəfli öyrənilməyə başlayıb. Bu nümunələr arpanın *Pallidum*, *Paralelum*, *Errektum*, *Nutans* və s. növmüxtəlifliklərinə aiddir. Tədqiqat işində arpanın *Pallidum* və *Nutans* növmüxtəlifliklərindən istifadə edilib. Nümunələrdə bir sünbüldə dən kütləsi, 1000 dən kütləsi, zülal, triptofan, lizin və nişastanın miqdarı təyin olunub.

-Analiz olunmuş iki cərgəli və altı cərgəli mədəni arpaların 1000 dən kütləsi 43,1-57,5 qr arasında olmuşdur.

-Bir sünbüldə dən kütləsi bu nümunələrdə ikicərgəli üçün 1,0-1,7 q, altıcərgəli üçün isə 2,3-3,2 q arasında dəyişmişdir.

-Yerli iki cərgəli və altı cərgəli mədəni arpalarla zülalın miqdarı təyin olunmuşdur. Analiz olunmuş nümunələrdə altıcərgəli arpa növmüxtəlifliklərində zülalın miqdarı, ikicərgəli arpalara nisbətən daha yüksək olmuşdur. Belə ki, ən yüksək zülal göstəricisi (quru çəkiyə görə) altı cərgəli Azərbaycan mənşəli K-17860 (13,19%) və Bolqarıstan mənşəli Hemus (13,40%) və Oğlan *Pallidum* növmüxtəlifliklərində (13,05%) olmuşdur ki, bu da standart kimi götürdüyümüz *St.Pallidum* 596 sortundan (12,63%) yüksəkdir.

-Triptofan göstəricisinə görə, standartdan yüksək olan *Nutans* növmüxtəlifliklərinə aid ikicərgəli İngiltərə mənşəli Claret sortnümünəsində (1,0 %), Rusiya mənşəli Strana sortnümünəsində (0,90%) və *Pallidum* növmüxtəlifliklərinə aid altıcərgəli Rumıniya mənşəli T-255/179 arpa sortnümünəsində (0,89%) müəyyən edilmişdir. Analiz olunmuş arpalarda triptofan 0,53-1,0% arasında dəyişmişdir.

-Lizin ən yüksək Rusiya mənşəli ikicərgəli Strana sortnümünəsində (3,12%) və Azərbaycan mənşəli altı cərgəli K-7887 (13,19%) *Pallidum* növ müxtəlifliklərində müşahidə edilmişdir.

-Analiz olunmuş yerli mədəni arpalarda (*Hordeum ssp. distichum*) arasında nişasta göstəricisi isə 51,0-63,8% arasında dəyişmişdir.

Cədvəl .Tərtar Bölgə Təcürübə Stansiyasında (suvarma şəraitində) becərilmiş arpa genotiplərinin bəzi aqromorfoloji və biokimyəvi göstəriciləri

s/s	Genotiplərin adı	Mənşəyi	Bir sünb. dən kütlesi, qr	1000 dənin kütlesi, qr	Zülal,%	Lizin		Triptofan		Nişasta, %
						100 qr-da, mq	Zülalə görə, %	100 qr-da, mq	Zülalə görə, %	
İkicərgəlilər										
1	St.Qarabağ Z	Azərbaycan	1,6	49,3	12,85	370	2,87	75	0,57	54,2
2	Vımpel	Rusiya	1,3	50,3	12,61	340	2,72	75	0,59	51,0
3	T-78854169	Rumıniya	1,5	49,4	11,68	345	2,97	90	0,77	51,0
4	Strana	Rusiya	1,5	53,1	9,92	310	3,12	90	0,90	63,8
5	Rabiola	Polşa	1,7	57,5	11,95	330	2,76	78	0,65	58,7
6	Zernoqrad-242	Rusiya	1,1	53,1	11,73	315	2,69	110	0,91	60,6
7	Pulanso	Polşa	1,3	47,1	10,44	300	2,87	90	0,86	60,6
8	Ca-56151	Danimarka	1,5	56,7	10,50	285	2,71	90	0,87	51,0
9	Su-15767	İsveçrə	1,4	49,1	11,00	250	2,27	80	0,72	57,4
10	Rostovskiy-738	Rusiya	1,2	48,1	11,14	295	2,65	96	0,76	51,0
11	Stepnyak	Rusiya	1,4	51,9	10,44	265	2,53	70	0,67	63,8
12	HW-25325	Almaniya	1,2	50,3	11,14	310	2,78	80	0,71	63,8
13	Flor-235	Fransa	1,6	51,0	10,75	275	2,55	70	0,65	60,6
14	Copelia	Fransa	1,3	53,2	13,0	365	2,80	90	0,69	60,6
15	Claret	İngiltərə	1,3	52,3	9,86	290	2,94	100	1,0	57,4

16	Nutans 118/21	Azərbaycan	1,0	49,3	10,75	290	2,70	95	0,88	63,8
17	K-90179	Azərbaycan	1,4	51,1	11,65	330	2,85	80	0,67	60,6
18	№ 77 yerli	Azərbaycan	1,2	53,0	12,58	295	2,35	65	0,53	54,2
19	Nutans 57/9	Azərbaycan	1,4	44,1	12,42	330	2,64	70	0,56	57,4
20	Nutans 80-30/14	Azərbaycan	1,2	43,1	11,59	305	2,63	95	0,83	63,8
21	Nutans 124/32	Azərbaycan	1,3	52,9	12,29	305	2,51	100	0,81	60,6
Altıçərgəllilər										
22	St.Pallidum-596	Azərbaycan	2,8	48,2	12,63	300	2,40	75	0,58	58,7
23	T-255/179	Rumıniya	2,7	50,1	11,31	340	3,0	90	0,89	63,8
24	Oğlan	Bolqarıstan	2,5	50,0	13,05	320	2,66	85	0,64	60,6
25	Hemus	Bolqarıstan	2,5	48,1	13,40	370	2,75	70	0,62	57,4
26	K-2778	Azərbaycan	3,1	48,3	11,0	340	3,09	90	0,81	63,8
27	K-7887	Azərbaycan	2,3	46,2	11,01	355	3,22	80	0,68	63,8
28	K-818	Azərbaycan	2,7	48,1	10,44	305	2,92	80	0,76	60,6
29	K-17893	Azərbaycan	3,2	46,3	10,69	300	2,80	70	0,65	60,6
30	K-17860	Azərbaycan	3,0	49,2	13,19	345	2,61	95	0,72	63,8
31	K-1783	Azərbaycan	2,8	43,2	12,20	310	2,50	80	0,66	63,8
32	K-7820/2	Azərbaycan	2,8	48,4	12,32	350	2,85	100	0,85	60,0

NƏTİCƏLƏR

2011-cu ildə arpa sortnünmələrində bir sünböldə dən kütləsi, 1000 dənin kütləsi, zülal, nişasta, əvəzədlməz amin turşularından lizin və triptofanın miqdarı təyin edilmişdir. Bu nünmələr hamısı yerli və introduksiya olunmuş mədəni ikicərgəli *Nutans* və alticərgəli *Pallidum* növüxtəlifliklərinə aiddir. Aparılan analizlərdən belə məlum olmuşdur ki, tədqiq olunmuş arpa nünmələrində, biokimyəvi göstəricilərin miqdarı sortdan, formadan və aqrotexniki qulluqdan asılı olaraq müxtəlif olmuşdur. Zülalın miqdarı ikicərgəli arpalara nisbətən, alticərgəli arpa nünmələrində daha yüksək olmuşdur. Həmçinin zülalı aşağı olan nünmələrdə, lizin göstəricisi yüksək olmuşdur. Bu da bir çox tədqiqatçıların fikirləri ilə üst-üstə düşür.

Tədqiq olunmuş arpalarda 1000 dənin kütləsi 43,1-57,0 qr arasında, bir sünböldə dən kütləsi 1,0-3,2q, nişasta 51,0-63,8%, lizin 2,50-3,22% arasında, triptofan 0,53-1,0% arasında, zülal isə (quru çəkiyə görə) 9,86-13,40% arasında dəyişmişdir.

Biokimyəvi əlamətlərin optimal göstəricilərinə malik olan arpa sortnünmələri respublikamızda heyvandarlığın yem bazasının təşkili üçün geniş ərazilərdə becərilə, bununla da ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasında istifadə edilə bilər. Beləliklə, arpa genotiplərinə aid, apardığımız tədqiqat işinin nəticəsi, bu bitkinin seleksiyası üçün faydalı olan məlumatların, gələcək seleksiya işlərində istifadəsini tövsiyə edir.

ƏDƏBİYYAT

- A.Badr, K.Müller, R.Schäfer-Pregl, H.El Rabey, S.Effgen, H. H.Ibrahim, C.Pozzi, W.Rohde, and F.Salamini.** (2000). "On the Origin and Domestication History of Barley (*Hordeum vulgare*)". *Molecular Biology and Evolution* 17 (4): 499-510.
- Anderson.B., Q.Zue, R.Nevman, and W.Nevman,** (1991). Serum lipid concentration of chicken fed diets with flour or red dog from different types of glacier barley. *Barley Genetics* VI: 461-465

- Aydin M., Kalayei V., Altoy F., Ozbek İ., Gekic C.,** (1996). Yield potential and drought tolerance of winter bread wheat cultivars released from 1933 to 1991. 5th International Wheat conference, Turkey, p.7.
- Babayev M.Ə.** (2004). Dəndə olan zülalın miqdarına görə seleksiya məqsədi üçün payızlıq arpanın yerli sortnünmələrinin qiymətləndirilməsi // *Azərbaycan Aqrar Elmi*, № 1-6, səh.280-282.
- Bajzhanov Zh, Kokhmetova A, Bagdanova E.** (2003). Drought resistance and yield Stability in wheat genotypes grown in contrasting environments The 1st central Asian wheat conference. Almaty, p.546.
- N.A.Qasimov.** (2008). Bitki fiziologiyası. "Bakı Universiteti" nəşriyyatı. 484 s.
- MacVannel A.P.** (2009). Barley. General Books LLC, 50 p.
- Parkov V.** (2003). Adaptation of bread spring wheat from east Kazakhstan research Institute of Agriculture . The 1st central Asian wheat conference. Almaty, p.478.
- Pervin KARAHOCAĞ L., TEAE; Hüsnü EGE, TEAE.** (2004). Sayı 6 Nüsha 8, Eylül
- Алиев Д.А., Махмудов Р.У., Кулиева С.А., Талаи Дж.М.** (1992). Физиолого-химические особенности озимой пшеницы, выращенной в условиях засухи. // *Аграрная наука Азербайджана*, №2, с. 15-19.
- Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И. и др.** (1972). Методы биохимического исследования растений // Изд-во «Колос», Ленинград, с.313-316
- Иванов Н.Н., Сичкаръ Н.М.** (1958). Биохимия ячменя. // *Биохимия культурных растений*. М.-Л., Т.1, с. 234-315
- Ляхова Н.Е.** (2003). Селекция ячменя пивоваренного направления // *Сельскохозяйственная биология*, №4, с.12-15
- Мустафаев И.Д.** (1961). Материал по изучению пшеницы, ржи, ячменя и эгилопсов Азербайджана. Из-во АН Азерб. ССР, Баку, с. 78

ИССЛЕДОВАНИЕ АГРОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОРТООБРАЗЦОВ ЯЧМЕНИЯ В ТЕРТЕРСКОЙ ЗОС

М.Я.Насруллаева

Институт Генетических Ресурсов НАН

Работа посвящена изучению агроморфологических и биохимических показателей у 32 сортобразцов ячменя. В ходе исследования данных образцов определены масса 1000 зерен, масса зёрен в одном

колосе, содержание протеина, лизина, триптофана и крахмала в одном зерне. На основании проведенных анализов выделены образцы для использования в селекционных работах.

Ключевые слова: ячмень., протеин, лизин, триптофан, крахмал, масса 1000 зерен.

**PHYSICAL AND BIOCHEMICAL INVESTIGATION
OF BARLEY ACCESSIONS IN TERTER RES**

M.Y.Nasrullayeva

Genetic Resources Institute of ANAS

This work is devoted to the study of some biochemical characteristics of 32 samples of barley. In these samples, 1000 seed's weight, contents of protein, lysine, tryptophan and starch were determined. On the basis of analysis some samples for further breeding work were selected.

Keywords: *barley, protein, lysine, tryptophan, starch, 1000 kernel weight.*

YERLİ BƏRK BUĞDA (*T.durum* Desf.) SORTLARININ ZÜLAL GENETİK MARKERLƏRİNİN DƏNİN KEYFİYYƏT ƏLAMƏTLƏRİ İLƏ ƏLAQƏSİ

H.B.SADIQOV, Z.İ.ƏKPƏROV, Ə.Y.KƏRİMOV, S.B.SADIQOVA, G.Ə.MƏMMƏDOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr.,155; E-mail:hamlet.sadiqov@yahoo.com

Azərbaycanın xalq və elmi seleksiya sortlarını əhatə edən 24 bərk və 2 tetraploid buğda nümunəsində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi aparılmış, nümunələr qliadinkodlaşdıran lokusların allel komponent bloklarına əsasən pasportlaşdırılmışdır. Bununla yanaşı, bərk buğda sortlarının kompleks texnoloji keyfiyyət göstəriciləri öyrənilərək, qliadin komponent blokları və dənin keyfiyyət əlamətləri arasında əlaqə tədqiq edilmişdir. Analizlər nəticəsində yüksək rastgəlmə tezliyi ilə fərqlənən allel komponent bloklarına (Gld 6B4, Gld 6B1, Gld 6A3, Gld 1B14, Gld 1B9, Gld 1B17, Gld 6A4, Gld 6A5) malik genotiplərdə dənin keyfiyyət əlamətləri ilə qliadinkodlaşdıran lokusların allelləri arasında asılılıq müəyyənəndirilmişdir

Açar sözlər: buğda, endosperm, kleykovina, ehtiyat zülalları, qliadin və qlütenin, lokus, gen, allel, komponentlər bloku.

GİRİŞ

Buğda bitkisi qədim Misirdə eramızdan 6000 il, Azərbaycanda isə 3500-5000 il əvvəl becərilmişdir. Ona görə də bir çox alimlər Ön Asiyani və o cümlədən, Azərbaycanı haqlı olaraq buğda bitkisinin və əsasən də bərk buğdanın mənşə mərkəzlərindən biri hesab edirlər (Д.А.Алиев, 2006; Н.И.Вавилов, 1987; П.М.Жуковский, 1964; И.Д.Мустафаев, 1965).

Dünyada və Azərbaycanda əsasən buğda cinsinin iki növü yumşaq buğda və bərk buğda becərilir. Cənubi Qafqazda buğdanın mənşə mərkəzlərindən olan Azərbaycanda taxılılığın inkişafına böyük əhəmiyyət verilməsi insanların ərzaq təhlükəsizliyinin təminatı ilə bağlıdır (С.Ə.Əliyev və b., 2008; Н.П.Гончаров, 2009).

Bir çox ədəbiyyat mənbələrində qliadin zülal markerləri ilə bərk buğdaların, dənin keyfiyyəti ilə əlaqələrin mövcudluğuna dair məlumatlar mövcuddur (А.М.Кудрявцев и д., 2014; А.А.Созинов, 1985). Avropa və digər ölkələrdə 1B xromosomunda yerləşən qliadinkodlaşdıran lokusların nəzarət etdiyi genlərlə kodlaşdırılan γ -45 və γ -42 EF komponentləri əsasən makaron keyfiyyətində marker kimi istifadə edilir (R.Damidaux, 1978; D.L.Du Cros et al., 1983). Belə ki, bərk buğdanın hansı sort və genotipində γ -42 qliadin elektroforetik komponenti rast gəlinərsə onda həmin nümunənin kleykovinasının keyfiyyəti zəif və makaron keyfiyyəti aşağı olur. Amma hansı bərk buğda genotiplərində γ -45 EF komponentləri rast gəlinərsə, onlarda kleykovinanın və makaron keyfiyyəti yüksək olur (W.Bushuk et al., 1978).

Ancaq apardığımız tədqiqat nəticəsində bərk buğdanın sort və nümunələrində, qliadin γ -42 və γ -45 EF komponentlərindən başqa çox

komponentlərə rast gəlini. Beləliklə, aparılan araşdırmalar bunu deməyə əsas verir ki, yalnız γ -42 və γ -45 qliadin komponentləri dənin keyfiyyətinin markerləri hesab edilə bilməz. Amma hər hansı bir komponenti marker kimi deyil, həmin elektroforetik komponentin də iştirak etdiyi ilişikli qliadin allel komponentlər bloku Gli B1 bənin keyfiyyətinin markeri olduğu göstərilmişdir (Л.А.Беспалова и д., 2006; А.М.Кудрявцев и д., 2014; Е.Е.Мельникова, 2011).

Yumşaq buğdalarda olduğu kimi, tetraploid və o cümlədən bərk buğdalarda qliadinkodlaşdıran lokusların allel genləri ilə sintezlənən qliadin elektroforetik komponentlərinin ilişikli qrup əmələ gətirərək blok halında irsən keçir (H.B.Sadiqov 2014; S.B.Sadiqova və b., 2014; А.Ю.Новосельская-Драгович, 2003; А.А.Созинов и д., 1981).

Hər bir region üçün qliadin və qlütenin allel komponentlər bloklarının rastgəlmə tezliyi fərqlidir (H.B.Sadiqov 2014; H.B.Sadiqov, 2010; А.М.Кудрявцев и д., 2014; А.А.Созинов, 1985). Ümumiyyətlə, buğdalarda qliadin allel komponentlər blokları sadə monofaktorial əlamətləri kimi mendel tipinə uyğun (1:2:1) olaraq yumşaq buğdalarda olduğu kimi nəsilədən-nəsilə sərbəst əlamət kimi irsən keçir (Б.Г.Ахмедов, 1981; М.Г.Ахмедов, 1992).

Qliadin komponent bloklarını genetik marker kimi istifadə edərək Odesskaya 51 X Qafqaz payızlıq yumşaq buğda sortlarının çarpazlaşdırılmasından alınan $F_6 - F_{10}$ xətlərində bu zülalların polimorfizminin onun keyfiyyətinə təsiri öyrənilmişdir. Odesskaya 51 sortu heterogen olub 4 biotipi vardır. Alınmış 67 xətt bir-birindən qliadinin komponent tərkibi və dənin keyfiyyətinə görə seçilmişdir. Xətlər 1A, 1B, 1D, 6A xromosomlarının

qliadinkodlaşdıran lokuslarına görə fərqlənmişlər (С.В.Чеботарь и д., 2012).

Qliadinin allel variantlarının onun keyfiyyəti ilə əlaqəsini müəyyənləşdirmək üçün yalnız bir allelə görə fərqlənən xətləri müqayisə etmişlər. Bu zaman müəyyən olunmuşdur ki, qliadin komponent blokları sedimentasiya, çörəyin həcmi və xəmirin deformasiyası ilə aydın görünən əlaqəyə malikdir (Q.M.Həsənova, 2015; В.М.Бебякин и д., 1988; В.М.Бебякин и д.,1992; Г.М.Гасанова и д., 1988; Ф.А.Попереля, 1989).

Buğdalarda zülal genetik markerlərlə yanaşı DNT markerləri ilə seleksiyanın bütün istiqamətlərində geniş və əhatəli marker əsaslı seleksiya sahəsində tədqiqat işləri aparılır (S.Ə.Nuriyeva, 2014).

Həsənova Q.M. Bezostaya 1 və Trebişov sortlarının çarpazlaşmasından alınan xətlərdə qliadinin-komponent tərkibi ilə sedimentasiya göstəricisi arasında güclü əlaqənin olduğunu müəyyən etmişdir. Xüsusilə, genotipində Gli 1A4 və Gli 1B1 qliadin komponent blokları olan xətlərdə sedimentasiya göstəricisi, alveoqrafda onun gücü və çörəyin həcmi Gli 1A3 və Gli 1B3 allel komponent bloklara malik xətlərlə müqayisədə yüksək olmuşdur (Г.М.Гасанова, 1984).

MATERIAL VƏ METODLAR

Azərbaycanın yerli xalq və elmi seleksiya sortlarını əhatə edən 24 bərk və 2 (*T.persicumv. rubiginosum*, *T.turanicumv. turanoleucurum*) tetraploid buğda nümunəsinin dənələrinin endospermində ehtiyat zülalları qliadinin elektroforezi poliakrilamid

gəmində (A-PAGE) Poperelya modifikasiyasına olunmuş metodikasına əsasında aparılmışdır (Ф.А.Попереля, 1989). Dənin şüəvariliyi, 1000 dənin kütləsi, kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti ümumi qəbul olunmuş standart üsulla, zülalın miqdarı isə Keldal metodu ilə təyin edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat işinin aparılmasında məqsəd Azərbaycanın yerli xalq və elmi seleksiya sortlarını əhatə edən 24 bərk və 2 (*T.persicumv. rubiginosum*, *T.turanicumv. turanoleucurum*) tetraploid buğda nümunələrinin dənələrində ehtiyat zülalları qliadinkodlaşdıran lokusların allelləri ilə dənin keyfiyyət göstəriciləri arasında əlaqələrin müəyyən edilməsi olmuşdur.

Belə ki, 2012- ci ildə tədqiq olunan 26 bərk və bəzi tetraploid buğdalar keyfiyyət əlamətləri arasında həyata keçirilmiş variasiya (ANOVA) analizinin nəticələri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu metod nümunələrin genetik müxtəlifliyinin təyində statistik analiz üsulları arasında ən etibarlılarındanır. Orta qiymətlər müqayisəsi metodu nəticəsində dənin keyfiyyət əlamətləri arasında nümunələr qruplaşdırılmış və bu yolla qrup daxilində nümunələrin bir-birindən fərqlilik səviyyəsi aşkar edilmişdir. Göründüyü kimi öyrənilən genotiplər arasında 1000 dənin kütləsi əlaməti üzrə statistik əhəmiyyətli fərq aşkar edilmişdir. Bu isə öz növbəsində bu nümunələrdə 1000 dənin kütləsinin genetik fərqliliyini sübut edir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. Bərk buğda sortları və bəzi tetraploid buğda nümunələrinin dənələrində kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərinin variyasiya analizi (ANOVA) 2012

Dəyişənlər	1000 dənin kütləsi, qr	Şüəvarilik, %-lə	Kleykovina miqdarı, %-lə	KDƏ, c.v.	Zülal, %-lə
Genotip (MS)	2563.671***	752.692***	625.732***	1682.692***	74.908***
Qruplar daxili (xəta)	327.92	214	146.22	170.8	46.38

*-10%;**-5% və ***-1%

Ən üstün genotiplərin təyini məqsədi ilə Dankən üsuluna (orta qiymətlərin müqayisəsi) müraciət edilmişdir. Cədvələ nəzər saldıqda məlum olur ki, öyrənilən 26 bərk buğda genotipləri arasında 1000 dənin kütləsi əlamətinə görə *T.turanicumv. turanoleucurum* 451 nümunəsi 95% ehtimalla, Turan, Muğan, Tərtər, Kəhraba, Cəfəri, Ağ buğda sortları isə 90% ehtimalla ən üstün nümunələr kimi seçilmişlər. ANOVA analizinin tətbiqi nəticəsində dənin şüəvariliyi əlamətinə görə nümunələr arasında 99% ehtimalla əhəmiyyətli fərq müşahidə olunur. Bu əlamətə görə Sarı buğda, Şərq, Bozak, Tərtər 2 sortları və *T.turanicum (v. turanoleucurum)* 451 nümunəsi 90% ehtimalla seçilmişlər.

Cədvələ nəzər salsaq, dənin keyfiyyət göstəricilərindən biri olan kleykovinanın miqdarı əlamətinin göstəricilərinə görə *T.persicum (v. rubiginosum)* nümunəsi 10% ehtimalla ən üstün genotip kimi, Qarabağ və Qızıl buğda sortları isə 5% ehtimalla müəyyənləşdirilmişlər. Kleykovinanın deformasiya əmsalına görə də "Dankan" metodu əsasında genotiplər arasında statistik əhəmiyyətli fərq digər əlamətlərlə müqayisədə daha çoxdur. Belə ki, KDƏ görə nümunələrin əksəriyyəti - Qaraqılçiq 2, Mirbəşir 50, Aran dəni, Şirvan buğda, Bozak, Qaraqılçiq yerli və Cəfəri sortları ən üstün genotiplər kimi nəzəri cəlb edir (Cədvəl 2).

Cədvəl 2. Bərk və bəzi tetraploid buğdaların dənin keyfiyyət göstəriciləri əsasında Dankan orta qiymətlər müqayisəsi (2012)

S/S	Sort və sortnümunələrin adı	1000 dən. küt. qr	Şüşəvari lik. %-lə	Kley. miqda rı, %-lə	KDƏ, c.v.	Zülal, %-lə
1	Qarabağ	44,3g*	92b*	30,7e**	95,0 b*	14,1
2	Hordeiforme 8670 (Sevinc)	61,7b*	100 b*	36,8 b*	92,5 c*	17,5 a**
3	Şiraslan 23	44,6g*	95 b*	32,7 b*	97,5 a*	14,0 c*
4	Cəfəri	56,8b*	95 b*	32,1 c*	100 a*	13,9 c*
5	Ağ buğda	53,6b*	95 b*	28,8 g*	90,0 d*	13,5 c*
6	Bərəkətli 95	44,6g	90 b*	35,6 b*	85,0 e*	14,7 a**
7	Mirvari	54,6b*	90 b*	28,6 h*	95,0 b*	14,1 c*
8	Sarı buğda	50,0c*	100a**	32,6 b*	95,0 b*	14,4 b*
9	Lanqdon	45,9f**	93 b*	37,0 b*	95,0 b*	14,8 a**
10	Əlincə-84	50,2c*	85 c*	32,8 b*	90,0 d*	13,9 c*
11	Şərqi	51,4c*	100 a**	34,7 b*	95,0 b*	15,4 a**
12	Qaraqılçiq yerli	51,7c*	95 b*	36,0 b*	97,5 a*	14,8 a**
13	Qızıl buğda	40,1h*	92 b*	30,7e**	92,0 c*	15,4 a**
14	Bozak	48,9d*	100 a**	29,6f*	100 a*	13,9 c*
15	Kəhraba	56,0b*	90 b*	30,3 e*	92,5 c*	14,3 b*
16	Şirvan buğda	51,3c*	95 b*	28,5 h*	100 a*	17,9 a**
17	Vüqar	47,8e*	95 b*	31,0 d*	90,0 d*	13,5 c*
18	Tər-tər2	57,9b*	100 a**	38,2 b*	95,0 b*	15,9 a**
19	Aran dənisi	49,6c*	95 b*	29,5f*	102,5 a*	14,3 b*
20	Tər-tər	54,5b*	92 b*	33,4 b*	95,0 b*	15,1 a**
21	Muğan	56,2b*	95 b*	34,4 b*	92,5c*	16,1 a**
22	Turan	55,8b*	92 b*	33,6 b*	95,0 b*	14,1 c*
23	Mirbəşir 50	50,3c*	95 b*	36,7 b*	97,5a*	15,8 a**
24	Qaraqılçiq 2	51,7c*	95 b*	36,0 b*	97,5 a*	15,0 a**
25	<i>T. persicum</i>	33,2k*	95 b*	42,7 a*	72,5f*	17,5 a**
26	<i>T. Turanicum</i> 451	70,3a***	100 a**	37,4 b*	92,5c*	15,7 a**

Tədqiq olunan bərk və bəzi tetraploid buğdaların statistik analizinin nəticələri içərisində zülalın göstəricilərinə nəzər saldıqda nümunələrin demək olar ki, yarıdan çoxu 95% ehtimalla *v.hordeiforme* 8670 (Sevinc) Bərəkətli 95, Sarı buğda, Qaraqılçiq yerli, Şirvan buğda və Mirbəşir 50, digərləri isə nisbətən az 90% ehtimalla əhəmiyyətli dərəcədə seçilir.

Genotiplərin zülal əlamətinə görə də, statistik əhəmiyyətli fərqliliyi onların genetik müxtəlifliyinin olduğunu deməyə əsas verir.

Öyrənilən genotiplərin 2013-cü ildə aparılmış statistik analizi nəticəsində 1000 dənin kütləsi əlamətinin orta qiymətlərinin müqayisəsinə əsasən əhəmiyyətli fərqlilik müşahidə olunmuşdur. Burada da *T.turanicum* (*v.turanoleucurum*) 451, Tərtər 2, Cəfəri və Hordeiforme 8670, (Sevinc) nümunələri 95% ehtimalla statistik əhəmiyyətli dərəcədə ən üstün genotiplər kimi dəyərləndirilmişdir. Orta qiymətlərin müqayisəsi əsasında dənin şüşəvarilik əlamətində də keçən illə müqayisədə nümunələr arasında fərqlilik daha genişdir. Belə ki, bu əlamətə görə nümunələrin çoxu 95% ehtimalla ən üstün

genotiplər kimi təyin olunmuşlar. Şüşəvarilik əlamətinə görə yalnız Əlincə 84 və Kəhraba sortları 90% ehtimalla zəif göstəriciyə malik olmuşlar. Cədvəldən görüldüyü kimi tədqiq olunan genotiplər kleykovinanın miqdarı əlamətinə görə ötən il ilə müqayisədə nümunələr arası fərqlilik o qədər də geniş deyildir. Bu əlamətə görə də *T.turanicum* (*v.turanoleucurum*) 451, *T.persicum* (*v.rubiginosum*) və Tərtər 2 sortu 10% ehtimalla, standart kimi götürülmüş Lanqdon sortu isə 5% ehtimalla ən üstün genotiplər kimi fərqlənmişlər. Şirvan buğda və Vüqar sortu isə ən aşağı

göstəriciyə malik nümunələr kimi qeydə alınmışlar. Kleykovinanın deformasiya əmsalı əlamətinə görə ən üstün genotip kimi Şirvan buğda sortu, digər genotiplərdə isə keçən illə müqayisədə daha geniş fərqlilik müşahidə olunur. Orta qiymətlərin müqayisəsinə əsasən zülal əlamətinə görə də nümunələr arası fərqlilik aşkar edilmişdir. Müqayisə üçün deyə bilərik ki, bu əlamətə görə keçən il tədqiq olunan genotiplərin içərisində ən üstün nümunələr bu ilkinə nisbətən daha çox idi (Cədvəl 3 və 4).

Cədvəl 3. Bərk və bəzi tetraploid buğda nümunələrinin öyrənilən kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərinin variasiya analizi (ANOVA) 2013

Dəyişənlər	1000 dənin kütləsi, qr	Şüşəvarilik, %-lə	Kleykovina miqdarı, %-lə	KDƏ, c.v.	Zülal, %-lə
Genotip (MS)	2825.911***	1275.692***	1895.647***	5333.198***	51.412***
Qruplar daxili (xəta)	345.2	233.1	116.76	94.5	18.66

Cədvəl 4. Bərk buğdanın xalq və seleksiya sortlarının dənin keyfiyyət göstəricilərinin Dankan orta qiymətlər müqayisəsi (2013).

s/s	Sort və sortnümunələrin adı	1000 dənin kütləsi, qr	Şüşə., %-lə	Kley. miqdarı %-lə	KDƏ, c.v.	Zülal, %-lə
1	Qarabağ	45,6f**	92 b*	20,6 h**	115 b*	15,8a*
2	Hordeiforme 8670 (Sevinc)	64,5a**	100 a**	20,7 g**	100f*	14,8 b**
3	Şiraslan 23	45,8 f**	95 a**	25,0 c*	95 g*	14,7 c*
4	Cəfəri	59,8 a**	92 b*	21,5 e*	95g*	13,6 g*
5	Ağ buğda	55,6 c**	92 b*	24,6 c*	105e*	13,8 e**
6	Bərəkətli 95	50,4d**	85 e**	25,8 c*	100f*	14,5 c*
7	Mirvari	56,7b*	85 e**	26,2 c*	97,2 f*	14,5 c*
8	Sarı buğda	50,9d**	95 a**	28,8 c*	110c*	13,7 f**
9	Lanqdon	43,7g**	95 a**	35,5 b**	100.0 f*	14,9 b**
10	Əlincə-84	52,4 c**	80 f*	27,3 c*	85h*	15,1 b**
11	Şərq	54,8 c**	95 a**	21,0 f*	105 e*	13,5 g*
12	Qaraqılçiq yerli	55,4 c**	97 a**	23,5 d**	115 b*	14,0 d**
13	Qızıl buğda	40,8h*	90 c*	28,5 c*	107,5 d*	16,2 a*
14	Bozak	51,5 c**	95 a**	21,5 e*	105 e*	13,8 e**
15	Kəhraba	58,9 b*	80 f*	25,5 c*	110c*	14,0 d**
16	Şirvan buğda	54,6 b**	94 a**	18,0k*	120 a*	13,6 g*
17	Vüqar	49,7e**	90 c*	20,0 i**	115 b*	14,1 d**
18	Tər-tər2	60,2 a**	95 a**	39,9 a*	87,2 h*	16,8 a*
19	Aran dənisi	50,2 d**	90 c*	22,1 e*	112,5 b*	14,0 d**
20	Tər-tər	56,8 b*	87 d**	24,1 c*	112,5 b*	15,1 b**
21	Muğan	58,2 b*	95 a**	25,9 c*	100 f*	14,9 b**
22	Turan	58,5 b*	93 a**	25,7 c*	105 e*	15,7 a*
23	Mirbəşir 50	52,6 c**	90 c*	28,7 c*	105 e*	15,2 b**
24	Qaraqılçiq 2	54,2 c**	95 a**	27,5 c*	100 f*	14,7 c*
25	<i>T. persicum</i>	31,8i*	95 a**	40,8 a*	75.0 i*	17,2 a*
26	<i>T.Turanicum</i> 451	67,8 a**	98 a**	39,2 a*	95.0 g*	16,0 a*

ANOVA analizinin nəticələri 2014-cü ildə tədqiq olunan əlamətlər üzrə yüksək genetik müxtəliflik aşkar olunduğunu göstərir. Orta qiymətlərin müqayisəsinə əsasən 1000 dənin kütləsi əlamətinə görə, bu ilin nəticələri ötən illərlə müqayisədə öyrənilən genotiplərin yarısı üstün genotiplər kimi seçilmişlər. Yalnız *T.persicum* (*v.rubiginosum*) nümunəsi 95% ehtimalla ən aşağı göstəriciyə malik olmuşdur. Dənin şüşəvarilik əlaməti digər əlamətlərlə müqayisədə daha çox nəzəri cəlb edir. "Dankan" cədvəlinə görə görünməyi kimi nümunələr arası fərqlilik o qədər böyük olmasa da, genotiplərin əksəriyyəti 99% ehtimalla ən üstün genotiplərdir. Şüşəvarilik əlamətinə görə Şiraslan 23 və Bərəkətli 95 sortları 99% ehtimalla ən aşağı göstəricisi olan genotiplər sırasındadırlar. Kleykovinanın miqdarı əlamətinə görə nümunələr arası statistik əhəmiyyətli fərq, tədqiq olunan digər əlamətlərlə müqayisədə daha yüksəkdir. Belə ki, Qarabağ, Cəfəri, Sarı buğda, Qızıl buğda, Tərtər 2, *T.persicum* (*v.rubiginosum*) genotipləri 90% ehtimalla ən üstün, Bərəkətli 95, Əlincə 84 və Vüqar sortları isə ən aşağı göstərici ilə seçilmişlər. Kleykovinanın deformasiya əmsalına görə üstün genotiplər 90 % ehtimalla çoxluq təşkil edir. Bu

əlamətə görə yalnız *T.persicum v.rubiginosum* 90% ehtimalla ən aşağı göstəriciyə malik olmuşdur.

Statistik analizin nəticələrinə nəzərən zülalın göstəriciləri ötən illə müqayisədə orta mövqedə durur. Bu əlamətə görə genotiplər arası statistik fərqlilik o qədər də geniş deyildir. Genotiplərin əksəriyyəti – Qarabağ, Hordeiforme 8670 (Sevinc), Şiraslan 23, Cəfəri, Ağ buğda, Mirvari, Sarı buğda, Lanqdon və Bozak 95% ehtimalla ən üstün, Vüqar sortu isə 90% ehtimalla ən aşağı göstəricisi olan genotiplərdir.

"Dankan" orta qiymətlər müqayisəsi statistik əhəmiyyətli metodlardan olaraq, ən üstün genotiplərin seçilməsində əhəmiyyətli rola malik hər bir əlamət üzrə dəyərli genotipləri aşkar etmişdir. Tədqiq olunan 26 bərk və tetraploid buğdalarda ANOVA əsasında 1000 dənin kütləsi, şüşəvarilik, kleykovinanın miqdarı, kleykovinanın deformasiya əmsalı və zülal əlamətlərinə görə nümunələr arasında yüksək genetik müxtəliflik aşkar olunmuşdur. Bu isə gələcək seleksiya proqramlarında bu genotiplərdən başlanğıc material kimi istifadə etməklə, yeni yüksək keyfiyyətli nümunələrin yaradılmasına zəmin yarada bilər (Cədvəl 5 və 6).

Cədvəl 5. Bərk və bəzi tetraploid buğda nümunələrinin öyrənilən kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərinin variasiya analizi (ANOVA) 2014.

Dəyişənlər	1000 dənin kütləsi, qr	Şüşəvarilik %-lə	Kleykovina miqdarı, %-lə	KDƏ, c.v.	Zülal, %-lə
Genotip (MS)	3648.643**	2248.077***	1406.699***	4494.231***	68.16***
Qruplar daxili (xəta)	1923.68	63.24	98.18	784.26	25.12

Cədvəl 6. Bərk və bəzi tetraploid buğdaların dənin keyfiyyət göstəriciləri əsasında Dankan orta qiymətlər müqayisəsi (2014)

s/s	Sort və sortnümunələrin adı	1000 dənin kütləsi,qr	Şüşəvarilik, %-lə	Kley. miq, %-lə	KDƏ, c.v.	Zülal, %-lə
1	Qarabağ	48.8c*	95 b***	44.0a*	95.0 b*	17.5a**
2	Hordeiforme 8670 (Sevinc)	70a**	100a***	38.5c*	85.0 d*	17.4a**
3	Şiraslan 23	48.4c**	85 d***	30.5g**	100.0 a*	16.2a**
4	Cəfəri	53.2 a**	100a***	41.6a*	110.0 a*	16.6a**
5	Ağ buğda	58.0 a**	95 b***	39.7b**	95.0 b*	16.6a**
6	Bərəkətli 95	52.4b**	85 d***	26.8h*	100.0 a*	15.2b*
7	Mirvari	59.6 a**	100 a***	36.0 d**	110.0 a*	16.1 a**
8	Sarı buğda	55.2 a**	100 a***	44.0 a*	95.0 b*	16.2 a**
9	Lanqdon	45.6d*	100 a***	36.0 d**	100.0 a*	15.9a**
10	Əlincə-84	57.6a**	80 e***	26.5 h*	105.0 a*	12.5 e*
11	Şərqi	59.2 a**	100 a***	35.1 d**	95.0 b*	15.6 b*
12	Qaraqılçiq yerli	59.6 a**	100 a***	36.5 d**	90.0 c*	15.4 b*
13	Qızıl buğda	52.4 b*	100 a***	45.0 a*	110.0 a*	15.5 b*
14	Bozak	56.8 a**	100 a***	34.1 e*	100.0 a*	16.1 a**
15	Kəhraba	66.8 a**	80 e***	35.9 d**	90.0 c*	14.9 c*
16	Şirvan buğda	60.8 a**	100 a***	33.5f*	100.0 a*	14.9 c*
17	Vüqar	52.0 b*	85 d***	27.7 h*	110.0 a*	13.5 d*

18	Tər-tər2	64.4 a**	100 a***	41.9 a*	95.0 b*	15.9 a**
19	Aran dənə	51.2 b*	100 a***	33.4 f*	110.0 a*	15.5 b*
20	Tər-tər	60.4 a**	95 b***	32.7 f*	110.0 a*	15.4 b*
21	Muğan	64.0 a**	95 b***	37.0 d**	80.0 e*	16.1 a**
22	Turan	62.0 a**	100 a***	32.7 f*	105.0 a*	16.2 a**
23	Mirbəşir 50	54.0 a**	90 c***	34.1 e*	100.0 a*	14.7 c*
24	Qaraqılçiq 2	54.2 a**	95 b***	34.7 e*	100.0 a*	14.9 c*
25	<i>T. persicum (v.rubiginosum)</i>	30.4e**	95 b***	45.4 a*	75.0 f*	18.2 a**
26	<i>T.turanicum</i> 451 (<i>v.turanoleucurum</i>)	73.6 a**	100 a***	35.4 d**	90.0 c*	15.2 b*

Tədqiq olunan bərk buğdanın xalq və seleksiya sortlarının dəninin keyfiyyət əlamətləri ilə qliadinkodlaşdıran lokusların allel komponentlər blokları arasında hər hansı bir ilişikliyi müəyyən etmək məqsədi ilə “T” testi metoduna müraciət olunmuşdur. Cədvəllərdə diqqəti cəlb edən, ən çox rastgəlmə tezliyi ilə fərqlənən allel komponentlər bloklarına malik olan (Gld 6B4, Gld 6B1, Gld 6A3, Gld 1B14, Gld 1B9, Gld 1B17, Gld 6A4, Gld 6A5) genotiplərin dəninin keyfiyyət əlamətləri

ilə qliadinkodlaşdıran lokusların allelləri arasında asılılıq müəyyənəndirilmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi sortlarda qliadin blok komponentlərinin rastgəlmə tezliyi müxtəlif olmuşdur. Alınan nəticələrə nəzər saldıqda Gld 6B4 allel komponentlər bloku daşıyan nümunələrin dəninin keyfiyyət göstəricilərindən biri olan şüşəvarilik əlaməti ilə (0,027**) 95% ehtimalla əlaqəsi olduğu aşkar edilmişdir (Cədvəl 7).

Cədvəl 7. Yerli bərk və bəzi tetraplod buğdaların Gld 6B4 allel komponentlər bloku ilə dəninin şüşəvariliyi arasında əlaqə (2012)

Qoşalaşmış fərqlər					“T” test	Sərbəstlik dərəcəsi	Əhəmiyyətlik səviyyəsi
Orta qiymət	Standart kənarlanma	Standart xəta	Fərqin əminlik intervalı 95%				
			Aşağı	Yuxarı			
-6.0	1.73	1.0	-10.3	-1.69	-6.0	2	0.027**

* -10%; ** - 5% və ***-1% statistik əhəmiyyətlidir

Qliadin Gld 6B lokusu ilə nəzarət olunan Gld 6B1 allel blokunu daşıyan genotiplərdə kleykovinanın miqdarı ilə (0,10*) 90% və Gld 6A3

komponentlər bloku daşıyan nümunələrlə isə (0,000***) 99% ehtimalla asılılıq qeydə alınmışdır (Cədvəl 8, 9).

Cədvəl 8. Yerli bərk və bəzi tetraplod buğdaların Gld 6B1 allel komponentlər bloku ilə dənində kleykovinanın miqdarı arasında əlaqə (2012)

Qoşalaşmış fərqlər					“T” test	Sərbəstlik dərəcəsi	Əhəmiyyətlik səviyyəsi
Orta qiymət	Standart kənarlanma	Standart xəta	Fərqin əminlik intervalı 95%				
			Aşağı	Yuxarı			
-2.8	2.39	1.38	-8.736	3.136	-2.03	2	0.10*

* -10%; ** - 5% və ***-1% statistik əhəmiyyətlidir

Cədvəl 9. Yerli bərk və bəzi tetraplod buğdaların Gld 6A3 allel komponentlər bloku ilə dənində kleykovinanın miqdarı arasında əlaqə (2012)

Qoşalaşmış fərqlər					“T” test	Sərbəstlik dərəcəsi	Əhəmiyyətlik səviyyəsi
Orta qiymət	Standart kənarlanma	Standart xəta	Fərqin əminlik intervalı 95%				
			Aşağı	Yuxarı			
-4.52	0.506	0.253	-5.33	-3.72	-17.89	3	0.000***

* -10%; ** - 5% və ***-1% statistik əhəmiyyətlidir

Gld 1B lokusunun Gld 1B14 allel komponentlər blokunun 1000 dənin kütləsi əlaməti ilə (0,097*) 90% eyni zamanda 1B9 allel komponentlər bloku ilə şüşəvarilik əlaməti arasında da (0,062*) 90%

ehtimalla əlaqə aşkarlanmışdır. Həmçinin Gld 1B lokusunun 1B17 allel komponentlər blokunun zülalın miqdarı ilə (0,1*) 90% ehtimalla asılılığın olduğu müəyyən edilmişdir (Cədvəl 10, 11 və 12).

Cədvəl 10. Yerli bərk və bəzi tetraplod buğdaların Gld 1B14 alleli ilə 1000 dənin kütləsi arasında əlaqə

Qoşalaşmış fərqlər					"T" test	Sərbəstlik dərəcəsi	Əhəmiyyətlik səviyyəsi
Orta qiymət	Standart kənarlanma	Standart xəta	Fərqin əminlik intervalı 95%				
			Aşağı	Yuxarı			
-9.6	8.03	4.02	-22.38	3.18	-2.39	3	0.097*

* -10%; **- 5% və ***-1% statistik əhəmiyyətlidir

Cədvəl 11. Yerli bərk və bəzi tetraplod buğdaların Gld 1B9 allel komponentlər bloku ilə dənin şüşəvariliyi arasında əlaqə

Qoşalaşmış fərqlər					"T" test	Sərbəstlik dərəcəsi	Əhəmiyyətlik səviyyəsi
Orta qiymət	Standart kənarlanma	Standart xəta	Fərqin əminlik intervalı 95%				
			Aşağı	Yuxarı			
-6.67	6.83	2.79	-13.83	0.502	-2.39	5	0.062*

* -10%; **- 5% və ***-1% statistik əhəmiyyətlidir

Cədvəl 12. Yerli bərk və bəzi tetraplod buğdaların Gld 1B17 alleli ilə zülalın miqdarı arasında əlaqə

Qoşalaşmış fərqlər					"T" test	Sərbəstlik dərəcəsi	Əhəmiyyətlik səviyyəsi
Orta qiymət	Standart kənarlanma	Standart xəta	Fərqin əminlik intervalı 95%				
			Aşağı	Yuxarı			
0.325	0.29	0.144	-0.132	0.78	2.26	3	0.1*

* -10%; **- 5% və ***-1% statistik əhəmiyyətlidir

6A xromosomunun Gld 6A4 allel komponentlər bloku daşıyan nümunələrdə 1000 dənin kütləsi əlaməti arasında (0,08*) 90%, Gld 6A5 allel komponentlər bloku ilə kleykovinanın deformasiya əmsalı (KDƏ) arasında isə (0,004***)

99% ehtimalla müsbət əhəmiyyətli əlaqə aşkar edilmişdir. Eyni zamanda 6B lokusunun 6B4 allel komponentlər bloku ilə 1000 dənin kütləsi arasında (0,073*) 90% ehtimalla asılılığın olduğu müəyyən olunmuşdur (Cədvəl 13, 14 və 15).

Cədvəl 13. Yerli bərk buğda sortları və bəzi tetraplod buğdaların Gld 6A4 alleli ilə 1000 dənin kütləsi arasında əlaqə

Qoşalaşmış fərqlər					"T" test	Sərbəstlik dərəcəsi	Əhəmiyyətlik səviyyəsi
Orta qiymət	Standart kənarlanma	Standart xəta	Fərqin əminlik intervalı 95%				
			Aşağı	Yuxarı			
-7.87	8.799	3.59	-17.10	1.367	-2.19	5	0.08*

* -10%; **- 5% və ***-1% statistik əhəmiyyətlidir

Cədvəl 14. Yerli bərk və bəzi tetraplod buğdaların Gld 6A5 allel komponentlər bloku ilə KDƏ arasında əlaqə

Qoşalaşmış fərqlər					"T" test	Sərbəstlik dərəcəsi	Əhəmiyyətlik səviyyəsi
Orta qiymət	Standart kənarlanma	Standart xəta	Fərqin əminlik intervalı 95%				
			Aşağı	Yuxarı			
-11.0	4.18	1.87	-16.19	-5.80	-5.88	4	0.004***

* -10%; **- 5% və ***-1% statistik əhəmiyyətlidir

Cədvəl 15. Yerli bərk və bəzi tetraplod buğdaların Gld 6B4 allel komponentlər bloku ilə 1000 dənin kütləsi arasında asılılıq

Qoşalaşmış fərqlər					“T” test	Sərbəstlik dərəcəsi	Əhəmiyyətlik səviyyəsi
Orta qiymət	Standart kənarlanma	Standart xəta	Fərqin əminlik intervalı 95%				
			Aşağı	Yuxarı			
-13.60	6.73	3.88	-30.316	3.116	-3.501	2	0.073*

* -10%; ** - 5% və ***-1% statistik əhəmiyyətlidir

Qliadin zülal markerləri genetik şərtlənmiş əlamətkimi ətraf mühit amillərindən asılı olaraq dəyişmədiyindən, buğdaların keyfiyyət və bəzi kəmiyyət əlamətləri ilə eyni ilişikli qrupda yerləşdiyindən bu əlamətlərin markerləri kimi istifadə edilməkdədir.

Aparılan tədqiqatda bərk buğda növ müxtəlifliklərinə aid nümunələrində dənin texnoloji göstəriciləri ilə ehtiyat zülalları qliadinkodlaşdıran lokuslarının allel variantları arasında əlaqələri müəyən etmək üçün riyazi analiz aparılmışdır. Belə ki, bu nümunələr arasında daha çox rastgəlmə tezliyi ilə fərqlənən allel komponentlər bloklarına malik olan (*Gld 1A9*, *Gld 1B10*, *Gld 1B14* və *Gld 1B17*) genotiplərin dənələrində keyfiyyət göstəriciləri yüksək olmuş və onlar allellərin müqayisəli təhlilinə əsasən verilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- Bushuk, W., Zilman R.R.** (1978). Wheat Cultivar Identification by Gliadin Electrophoregrams. *Can. J. Plant Sci.* v.58, p. 505-515.
- Damidaux R.** (1978). Mise en evidence de relations applicables en selection entre relectrophoregramme des gliadines et les propriétés viscoelastiques du dlutin de Triticum durum Desf. / R. Damidaux, J. -C. Autran, P. Grignac, P. Feillet // *C. r. Acad. sci. D*, - Vol.287. - p. 701 - 704.
- Du Cros D.L., Joppa L.R., Wrigley C.W.** (1983). Two – dimensional analysis of gliadin proteins associated with quality in durum wheat: Chromosomal location of genes for their synthesis.// *Theor. Appl. Genet.*, v. 66. №3-4.p. 297-302.
- Əliyev C.Ə., Əkrərov Z.İ., Məmmədov A.T.** (2008). *Bioloji müxtəliflik*, 232 səh.
- Həsənova Q.M.** (2015). Yumşaq buğda sortlarının dən keyfiyyətinin formalaşmasının genetik əsasları və onun seleksiyada istifadəsi. AETƏİ, Aqrar elm. üzrə elmlər dokt. avtoref. Bakı, s. 38
- Nuriyeva S.Ə., Əkrərov Z.İ., Abbasov M.Ə., Rüstəmov X.N., Sadıqov H.B., Ocaqi C.M., Şeyxzamanova F.A., Rzayeva S.P., Sharma R.C.** (2014). Yumşaq Buğdanın Genetik Müxtəlifliyinin ISSR Markerlərlə Qiymətləndirilməsi // AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 69, №2, s. 95-101.
- Sadıqov H.B.** (2014). Azərbaycanın xalq və elmi seleksiya yolu ilə yaradılmış bərk buğda sortlarının dənələrində qliadin- və qlüteninkodlaşdıran lokusların identifikasiyası. AMEA-nın xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), Bakı-Elm, cild 69, №1, s.71-80
- Sadıqov H.B.** (2010). Bərk buğda (*T.durum* Defs.) nümunələrində qliadinkodlaşdıran lokusların allellərinin rast gəlmə tezliyi. AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun elmi əsərləri, II cild, səh.54-66, Bakı-“Elm”.
- Sadıqova S.B., Sadıqov H.B.** (2014). Yumşaq buğda (*T.aestivum* L.) genotiplərinin genetik müxtəlifliyinin qliadin ehtiyat zülalları əsasında öyrənilməsi // *AzETƏİ-nin elmi əsərləri məcmuəsi XXV cild*, s. 117-124.
- Алиев Д.А.** (2006). Селекция пшеницы в Азербайджане // *Известия НАНА (биологические науки)*, т. 3/4. с. 3–32.
- Ахмедов Б.Г., Паламарчук А.И.** (1981). Электрофоретический анализ глиадина сортов и селекционных линий озимой твердой пшеницы // *Сбор. Научных трудов. Мироновский НИИ селекции и семеноводства*, с. 73-74.
- Ахмедов М.Г.** (1992). Полиморфизм и генетический анализ запасных белков сортов мягкой пшеницы районированных в Азербайджане. // *Автореф. дис.канд.биол.наук. Баку. Ин-т Генетики и Селекции АН Азерб.Республики*, 20 с.
- Ббякин В.М., Гощицкая Н.А.** (1988). Генетический контроль компонентов глиадина яровой мягкой пшеницы и их сопряженности с признаками качества зерна. // *Генетика*, т. 24, № 12, с. 2157-2163.
- Ббякин В.М., Душаева Н.А.** (1992). Полиморфизм глиадина и качество зерна твердой пшеницы в связи с селекцией. // *Физ. и биохимия культурных растений*, т.14, №6, с. 561-567.

- Беспалова Л.А., Колесников Ф.А., Букреева Г.И.** (2006). Экологические и генетические аспекты селекции озимой мягкой пшеницы на качество зерна // Вестник ОрелГАУ., № 2-3. – С. 21-23.
- Вавилов Н.И.** (1987). Происхождение и география культурных растений. Л. «Наука», с. 438.
- Гасанова Г.М.** (1984). Сопряженность полиморфизма глиаина и твердозерности с изменчивостью признаков озимой пшеницы. // Автореф. дис. канд. биол. наук. Баку, Институт генетики и селекции АН Азерб. ССР, 14 с.
- Гасанова Г.М., Камбаров И.Д.** (1988). Сопряженность компонентов глиаина с урожаем и качеством зерна пшеницы. // Селекция и семеноводство, № 6, с. 18-19.
- Гончаров Н.П.** (2009). Определитель разновидностей мягкой и твердой пшениц. Новосибирск: Изд. СО Российской Академии Наук, 67с.
- Жуковский П.М.** (1964). Культурные растения и их сородичи. Л. «Колос», с. 791.
- Кудрявцев А.М., Метакровский Е.В., Упелниек В.П., Созинов А.А.** (2014). Каталог блоков компонентов глиаина хромосомы 6А яровой твердой пшеницы. // Генетика, т. 23, №6, с. 1465-1477.
- Мельникова Е.Е.** (2011). Полиморфизм запасных белков и качество зерна озимой мягкой и озимой твердой пшеницы в условиях западного Предкавказья автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.05 / Краснодар, 24 с.
- Мустафаев И.Д.** (1956). Селекция пшеницы в Азербайджане. Баку. Изд. АН. Азерб.ССР, с.135.
- Небеленчук С.Ф., Поламарчук А.И., Литвиненко Н.А.** (1989). Связь показателя массы 1000 зерен и урожая с делянок с компонентным составом глиаина и глютеина озимой твердой пшеницы. Онтогенетика высших растений. Кишинев, с. 45-46.
- Новосельская-Драгович А.Ю., Крупнов В.А., Сайфулин Р.А., Пухальский В.А.** (2003). Динамика генетического разнообразия саратовских сортов мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L. (по глиадин- кодирующим локусам) за 80-летний период научной селекции//Генетика, т. 39.№ 10. С. 1338 - 1346.
- Попереля Ф.А.** (1989). Полиморфизм глиаина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой озимой пшеницы. М., «Агропромиздат», с. 138-149.
- Созинов А.А.** (1985). Полиморфизм белков и его значение для генетики и селекции. М., Наука, с.272.
- Созинов А.А., Попереля Ф.А.** (1981). Генетически детерминированный полморфизм белков растений и селекция. Генетика и блпгосостояние человека. М., с. 418-425.
- Чеботарь С.В., Е.М.Благодарова, Е.А. Куракина.** (2012). Генетический полиморфизм локусов, определяющих хлебопекарное качество украинских сортов пшеницы // Вавиловский журнал генетики и селекции, т. 16, № 1. – с. 87-98.

СВЯЗЬ БЕЛКОВЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА У МЕСТНЫХ СОРТОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ (*T.DURUM* DESF.)

Г.Б.Садыгов, З.И.Акпаров, А.Я.Керимов, С.Б.Садыгова, Г.А.Мамедова

Институт Генетических Ресурсов НАНА

Был проведен электрофоретический анализ запасных белков глиаина у 24 образцов твердой и 2 образцов тетраплоидной пшеницы, относящихся к сортам народной и научной селекции Азербайджана и проведена паспортизация данных образцов на основе аллельных блоков компонентов глиадинкодирующих локусов. Наряду с этим, при изучении комплексных технологических показателей качества была выявлена связь блоков глиаиновых компонентов с признаками качества зерна у сортов твердой пшеницы. Выявлена связь между показателями качества зерна и аллельными блоками компонентов глиадинкодирующих локусов сортов твердой пшеницы народной и научной селекции Азербайджана. В результате анализа была установлена зависимость показателей качества зерна с аллелями глиадинкодирующих локусов у генотипов, отличающихся наибольшей частотой встречаемости аллельных блоков компонентов (Gld 1B9, Gld 1B10, Gld 1B14, Gld 1B17, Gld 6B1, Gld 6B4, Gld 6A3 Gld 6A4 и Gld 6A5).

Ключевые слова: пшеница, эндосперма, клейковина, запасные белки, глиадин и глютен, локус, ген, аллель, блок компонентов.

RELATION BETWEEN PROTEIN GENETIC MARKERS AND GRAIN QUALITY TRAITS IN LOCAL DURUM WHEAT (*T.DURUM* DESF.) VARIETIES

H.B.Sadigov, Z.İ.Akparov, A.Y.Karimov, S.B.Sadigova, G.A.Mammadova

Genetic Resources Institute of ANAS

Electrophoretic analysis of gliadin stock proteins was performed on 24 durum and 2 tetraploid wheat accessions representing local landraces and breeding varieties of Azerbaijan. The studied accessions were fingerprinted according to the allele component blocks of gliadin coding loci. In addition, the complex technological quality indicators of durum wheat varieties and the association between gliadin component blocks and quality traits were investigated. As a result of the analysis, in genotypes with Gld 6B4, Gld 6B1, Gld 6A3, Gld 1B14, Gld 1B9, Gld 1B17, Gld 6A4, Gld 6A5 allele component blocks, which had high frequency, was found an association between the alleles of gliadin coding loci and grain quality parameters.

Keywords: *wheat, endosperm, gluten, reserve proteins, gliadin and gluten, locus, gene, allele, components block.*

YERLİ VƏ İNTRODUKSİYA OLUNMUŞ LƏRGƏ NÜMUNƏLƏRİNİN TOXUMLARINDA BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİN TƏDQIQI

E.B.RƏFİYEV, Q.Q.QASIMOV, A.İ.ƏSƏDOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr.155,

Yerli və introduksiya olunmuş lərgə nümunələrinin toxumlarında ümumi azot (protein N x 6.25), lizin və katalaza fermentinin aktivliyi öyrənilmişdir. Aparılan analizlərin nəticəsindən protein və lizinin miqdarı yüksək olan 5 lərgə (№35-26,93%, № 26-27.36%, K-31211-27.68%, K-31109-27.81%, K-31225-27.62%) nümunələri seçilmişdir. Bu nümunələrdən də seleksiya işlərində istifadə etmək məqsəduyğundur.

Açar sözlər: lərgə, azot, protein, lizin, katalaza.

GİRİŞ

Dənli-paxlalı bitkilər insan və heyvan orqanizminin zülallara olan tələbatının ödənilməsində əsas rol oynayırlar. Bu bitkilərdə olan zülallar yüksək bioloji qiymətliyə malikdir və zülalların tərkibi əvəz olunmaz aminturşuları ilə çox zəngindir. Son illərdə lərgə bitkisinin çoxlu yerli və introduksiya olunmuş kolleksiya nümunələri institutun genbankında toplanmışdır. Bu nümunələrin morfoloji göstəriciləri institutun əməkdaşları tərəfindən ətraflı öyrənilir. Onların biokimyəvi göstəricilərinin öyrənilməsinə böyük ehtiyac vardır.

Bunu nəzərə alaraq lərgə bitkisinin yerli və introduksiya olunmuş kolleksiya nümunələrinin toxumlarında protein və lizinin miqdarı və katalaza fermentinin aktivliyi öyrənilmişdir.

Aparığımız tədqiqat işlərində lərgə və inək noxudu kolleksiya nümunələrində məhsuldarlığın struktur elementləri və biokimyəvi göstəriciləri öyrənilmişdir (Рафиев Э.Б., и др.2007). Aparılan analizlərin nəticəsindən aydın olmuşdur ki, öyrənilən nümunələr arasında keyfiyyət göstəriciləri 3 lərgə və 1 inək noxud nümunələrində daha yüksəkdir. Bu nümunələrin də seleksiya işlərində istifadə olunması tövsiyə olunur.

Aparılan bir sıra elmi tədqiqat işlərində hibridləşmə yolu ilə alınan noxud sortlarında zülalların miqdarının 21-23 % arasında dəyişildiyi qeyd olunur (Семенов В.А. и др. 2012).

Bəzi alimlərin işlərində Rusiyanın Povolje vilayətinin quraqlıq rayonlarında istiyə daha davamlı bitki hesab olunan noxudun toxumunda 27-30% zülal, 5-7% yağ, yer üstü kütləsində fosfor, kalium, maqnezium ilə zəngin və zülalların tərkibində əvəzolunmaz aminturşuların yüksək olduğu qeyd olunur. Noxudun yaşıl kütləsində üzvi turşulardan-oksalat, alma, limon turşularının olduğunu göstərirlər. Həmin nümunələrdən

yemçilikdə istifadə olunması məsləhət görülür (Шевцова Л.П., Каролева Н.В. 2015).

Başqa alimlərin tədqiqat işlərində soya bitkisinin biometrik göstəricilərinə və katalazanın aktivliyinə boy maddələri-BAV-ın təsiri öyrənilmişdir (Теменева А.В., Разанцевей В.И., 2015).

Müəlliflər qeyd edirlər ki, boy maddələrinin təsirindən soyanın biometrik göstəriciləri yüksəlir və peroksidazanın aktivliyi artır. Başqa müəlliflər də soya bitkisinin təbii seolitinin təsirindən cücərtildə peroksidazanın aktivliyinin artmasını aşkar etmişlər (Иваченко Л.Е., Рощипа Ю.С., 2015).

Aparılan bir sıra elmi tədqiqat işlərində 62 noxud genotipində genetik müxtəliflik PARD markerlər ilə tədqiq olunmuşdur. Analizlərin nəticəsindən aydın olmuşdur ki, genetik baxımdan fərqli və məhsuldarlığı ilə fəqlənən nümunələrdən çarpazlaşmaq yolu ilə seleksiya üçün lazım olan rekombinantlar əldə etmək olar (S.Q.Həsənova, L.Ə.Əmirov, Ə.S.Məmmədov, 2014).

Bəzi alimlərin tədqiqat işlərində İCARDA mənşəli noxud və mərcimək sort nümunələrinin çiçəkləmə fazasında yarpaqlarda xlorofilin miqdarında streslə əlaqədar gedən dəyişikliklər öyrənilmişdir və stressə davamlı nümunələr aşkar olmuşdur (Т.Н.Хусейнова, К.В. Şixəliyeva., 2014)

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı olaraq lərgə bitki kolleksiya nümunələrinin toxumları istifadə edilmişdir. Tədqiq olunan bitkilərin toxumlarında protein və lizinin miqdarı və katalazanın aktivliyi öyrənilmişdir. Lizinin miqdarı Museyko A.C., Sisoyev A.F.(Мусейко А.С., Сысоев А.Ф.) ümumi azotun miqdarı Keldal, katalaza fermentinin aktivliyi qazometrik üsulla təyin olunmuşdur (Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А.).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Yerli və introduksiya olunmuş lərgə nümunələrinin toxumlarında aparılan biokimyəvi analizlərin nəticələri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəlin rəqəmlərindən aydın olur ki, lərgə kolleksiya nümunələrinin toxumunda proteinin miqdarı 22,56-27.81%, lizinin miqdarı 634-916mq (100q-da mq-la) arasında dəyişilir.

Aparılan analizlərin nəticəsində aydın olmuşdur ki, lərgə nümunələrin toxumunda proteinin miqdarı 5 nümunədə (35-26, 93%; 26-27,36%; K-31109-27,81%; K-31211-27,68%; K-31225-27.62%) daha yüksək olmuşdur. Tədqiq olunan bu nümunələrin toxumlarında lizinin miqdarı da çoxdur.

Öyrənilən lərgə nümunələrinin toxumlarında katalaza fermentinin aktivliyi öyrənilmişdir. Bu fermentin aktivliyi 6 lərgə kolleksiya nümunələrində daha yüksək olmuşdur.

Cədvəl. Yerli və introduksiya olunmuş lərgə toxumlarında biokimyəvi göstəricilərin tədqiqi

s/s	Nümunənin adı	Quru maddəyə görə %-lə		100 qr-da mq-la	Katalazanın aktivliyi, 1qr toxumda O ₂ ml-lə
		Ümumi azot	Protein	Lizin	
1	32 GP53-ICARDA	4,05	25,31	696	4,33
2	14-İFLA-160Almaniya	3.88	24.25	735	5,00
3	15 İFLA-158 Yunanıstan	4.09	25.56	655	5,60
4	16 İFLA-148 Yunanıstan	4,20	26,25	772	5,90
5	34-GP 51 ICARDA	3,79	23,68	743	5,33
6	35 GP-58 ICARDA	4.31	26,93	836	5.,73
7	18 İPLA-169 Yunanıstan	4,09	25.56	836	5,37
8	26 LASA-569 Yerli	4,38	27,36	861	5.60
9	19 İPLA-25 Kanada	3,61	22,56	634	4,87
10	GP-88 ICARDA	4.23	26,37	700	5.56
11	K-31108 ICARDA	3,99	24.93	763	4,76
12	K-31109 ICARDA	4,45	27,81	851	5,97
13	K-31115 ICARDA	4,21	26,31	751	5,73
14	K-31202 ICARDA	4,09	25,56	731	6,30
15	K-31210 ICARDA	4,03	25,18	758	6,10
16	K-31211 ICARDA	4,43	27,68	819	5.80
17	K-31212 ICARDA	4,01	25.06	781	5,60
18	K-31218 ICARDA	4,15	25,93	800	5,23
19	K-31220 ICARDA	4,10	25,62	855	5,53
20	K-31225 ICARDA	4,42	27.62	916	5,90

NƏTİCƏ

1. Aparılan biokimyəvi analizlərin nəticəsindən müəyyən olunmuşdur ki, tədqiq olunan yerli və introduksiya olunmuş kolleksiya nümunələrinin toxumlarında proteinin miqdarı lərgədə 22.56-27.81%, arasında dəyişilir. Lizinin miqdarı isə lərgədə 834-916 mq (100 qr-da) arasında dəyişilir. Bu nümunələrin arasında proteinin miqdarı çox olan 5 lərgə (№35 -26.93%, №26 - 27.36%, K -31109-27.81%, K-31211-27.68%, K-31225-27.62%) nümunəsi aşkar olunmuşdur.

2. Tədqiq olunan kolleksiya nümunələri arasında yüksək lizinə malik 6 lərgə nümunələri seçilmişdir.

3. Öyrənilən nümunələrin içərisində protein və lizini çox olan 5 lərgə nümunəsi aşkar olunmuşdur. Bu nümunələrin seleksiya işlərində istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

Həsənova S.Q., Əmirov L.Ə., Məmmədov Ə.S. (2014). Noxud bitkilərinin genotipləri arasında genetik müxtəlifliyin RAPD markerlərlə tədqiqi, Azərbaycan Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutunun Elmi Əsərləri məcmuəsi, XXV cild, Bakı, s.76-79

Hüseynova T.N., Şıxəliyeva K.B. (2014). İntroduksiya olunmuş yeni noxud və mərcimək sortnümunəllərin biomorfoloji və fizioloji qiymətləndirilməsi. Azərbaycan Elmi Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun Elmi Əsərləri məcmuəsi, XXV cild, Müəllim nəşriyyatı, Bakı, s.185-188

Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А. (1972). Методы

биохимического исследования растений. Изд-во Колос, Ленинград, с-263-271

- Иваченко Л.Е., Рощина Ю.С.** (2015). Влияние природного цеолита на активность пероксидаз сои при внесении хлорида железа(III) различной концентрации. Материалы XI Международного симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» Пущино. 15-19 июня с.139-141
- Мусейко А.С., Сысоев А.Ф.** (1970). «Определение лизина в семенах». Доклады ВАСХНИЛ, 6, с. 82- 89
- Рафиев Э.Б., Асадова А.И.** (2007). Исследование качественных и количественных образцов чины. Материалы VII Международного Симпозиума «Новые и Нетрадиционные растения и перспективы их использование» МОСКВА, Т.3, с.240-243.
- Семенов В.А., Шакирзянов М. С.** (2012). Результаты селекционной работы по гороху в ГНУ Ульяновский НИИСХ. Материалы X Международной конференции «Интродукция нетрадиционной и редких растений». Ульяновск . Т.2. с.190-195
- Теменова А. В., Разанцевей В. И.** (2015). Влияние регуляторов на биометрические

показатели сои и активность пероксидазы. Материалы XI Международного симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» Пущино. 15-19 июня с.427-429

- Фадеева А.Н., Авросимов Т.Н.** (2009). Перспективы селекции мозговых сортов гороха./Мат. VIII Международного симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования», Т. 3, Москва, с. 282-285
- Шевцова Л.П., Каролева Н. В.** (2011). Влияние защитно и растостимулирующих препаратов на продуктивность нута в сухостепном Заволжье. «Новые инетрадиционные растения преспективы их исползования». Материалы IX Международного симпозиума Т. III, Москва, с.196-199.
- Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А.** (2015). Культура нута в степном засушливом Поволжье и приемы повышении я его симбиотической продуктивности. Материалы XI Международного симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» Пущино. 15-19 июня с. 442-445

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В СЕМЕНАХ У МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ОБРАЗЦОВ ЧИНЫ

Э.Б.Рафиев., Г.Г.Гасымов, А.И.Асадова

Институт генетических ресурсов НАНА

Изучено содержание общего азота (протеин N x 6. 25), лизина и активность фермента каталазы в семенах местных и интродуцированных образцов чины. В результате проведенных анализов выделено 5 образцов чины (№35 -26.93%, №26 -27.36%, К -31109 -27.81%, К -31211 -27.68%, К -31225 -27.62% с высоким содержанием протеина и лизина. Выделенные образцы могут быть использованы в селекционной работе на качество зерна.

Ключевые слова: чина, азот, протеин, лизин, каталаза.

THE STUDY OF BIOCHEMICAL INDICATORS AT LOCAL AND INTRODUCED SEED SAMPLES OF LATHYRUS SATIVUS L.

E.B.Rafiyev, Q.Q.Qasimov, A.I.Asadova

ANAS, Genetic Resources Institute

The content of total nitrogen (protein), lysine activity of enzyme(catalase) in the seeds of local and indroduced earth nut samples. The isolated samples can be used in breeding for grain quality. The analysis highlighted 5 samples (№35 -26.93%, №26 -27.36%, К -31109 -27.81%, К -31211 -27.68%, К -31225 -27.62%) with the high amount of protein and lysine.

Keywords: Nitrogen, lathyrus, protein, lyzine, catalase.

YUMŞAQ BUĞDA (*T.aestivum* L.) GENOTİPLƏRİNDƏ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN MÜQAYİSƏLİ TƏDQIQI

V.N.RÜSTƏMOVA, H.B.SADIQOV, S.B.SADIQOVA, G.Ə.MƏMMƏDOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr.155, Azərbaycan, Email: vafrustam@gmail.com

***T.aestivum* L. növünə aid 88 yerli yumşaq buğda sort və nümunələrində 1000 dənin kütləsi, sedimentasiya, şüşəvarilik, kleykovinanın miqdarı və keyfiyyət əlamətləri qiymətləndirilmiş və SPSS statistik paket proqramı vasitəsilə onlar arasında korrelyasiya analizi aparılmışdır. Gələcəkdə yüksək dən keyfiyyətinə malik, yeni sort və hibridlərin alınmasında istifadə oluna biləcək nümunələr seçilmişdir.**

Açar sözlər: *Yumşaq buğda, 1000 dənin kütləsi, sedimentasiya, şüşəvarilik, kleykovina.*

GİRİŞ

Buğda dünya əhalisinin qidasının əsasını təşkil edən strateji ərzaq bitkisidir. Əhalinin sayının artması buğda bitkisinə olan tələbatı ildən-ilə yüksəldir (Anonymous, 2008). Bu məqsədlə dünya ölkələrində xüsusi buğda proqramları hazırlanaraq həyata keçirilir. Seleksiya proqramlarının əsas məqsədi yumşaq buğdanın yüksək keyfiyyətli, quraqlıq, istilik, şaxtaya, xəstəlik və zərərçilərə qarşı davamlı yeni sortlarının yaradılmasıdır (Blum A., 1988; Wilson J.A., 1984). Bu proqramların digər məqsədi isə genetik cəhətdən təmiz, yüksək kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinə malik olan, həmçinin bazar tələblərinə uyğun sortların yaradılmasıdır (Akçura M., 2006). Buğdanın məhsuldarlığı ilə yanaşı keyfiyyət əlamətləridə yüksək göstəricilərə malik olmalıdır (Sade B., 1997). Keyfiyyət əlamətləri dedikdə dənin tərkibində olan zülal, qliadin və qlüteninin miqdarı, 1000 dənin kütləsi, sedimentasiya, kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti, həmçinin şüşəvariliyi nəzərdə tutulur. (Sade B., 1997; Gooding M.J. et al., 2003). Aparılan tədqiqatlarla müəyyən edilmişdir ki, sedimentasiya və kleykovina kimi keyfiyyət əlamətləri bitkinin genetik potensialından, becərmə şəraitindən və ətraf mühit amillərindən asılıdır. (Becker H.C. et al., 1988; Yazar S. ve ark., 2013). Mühit amillərinin buğdanın dən keyfiyyətinə təsir dərəcəsini müəyyən etmək üçün seleksiyaçılar müxtəlif ekoloji zonalarda becərilən nümunələrin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərləri arasında korrelyasiya, reqressiya və digər prinsipial komponentlərin analizini aparırlar (Massart D.L. et al., 1997; Özdamar K., 1999). Korrelyasiya və path analizləri bitki seleksiyasında məhsuldarlıq və dən keyfiyyətinə təsir edən amillərin müəyyən edilməsində, həmçinin bu amillərin təsirinin birbaşa və dolay yolla aşkar olunmasında mühüm rol oynayır. (Massart D.L. et al., 1997; Özdamar K., 1999; Hiltbrunner J. et al., 2007). Buğda bitkisinin keyfiyyət əlamətlərinin

polimorfizminin öyrənilməsində genetik şərtlənmiş zülal markerləri tətbiq olunur ki, bu da seleksiyada buğda dəninin keyfiyyəti və genetik müxtəlifliyini xarakterizə etmək üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir (H.A.Козубидр., 2001; А.А.Созинов, 1985; Г.Б.Садыгов, 2013; Ə.Ү. Кərimov və b. 2009).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı olaraq, milli genbankda saxlanılan 88 buğda sort və nümunələrindən istifadə olunmuşdur.

1000 dənin kütləsinin təyini: Dənin fiziki göstəriciləri-1000 dənin kütləsi və şüşəvariliyi qəbul olunmuş metodlarla (DS-10842-64, 10987-64, 10840-64) təyin olunmuşdur. 1000 dənin kütləsini təyin etmək üçün alınmış material qarışdırılaraq, seçilmədən 500 ədəd dən ayrılır, 0,01 qr dəqiqliyi ilə çəkilir və alınan rəqəm ikiyə vurulur. 1000 dənin kütləsi dən yerişənliyini, keyfiyyətini xarakterizə edir, eyni zamanda dənində spermasının un çıxımının artmasına səbəb olur.

Şüşəvariliyin təyini: Dən şüşəvariliyini təyin etmək üçün (DS-10842-64, 10987-64, 10840-64 əsasında) seçilmədən 100 ədəd dən götürülür və hər bir dən tən ortadan kəsilərək unlu, yarım şüşəvari və yaxud şüşəvari olmaqla 3 qrupa bölünür. Ümumi şüşəvarilik 100 dənə görə faizlə hesablanmışdır. Qüvvətli buğda yüksək şüşəvariliyi ilə seçilir (ümumi şüşəvarilik 70%- dən yuxarı olmalıdır).

Kleykovinanın miqdarının təyini: Kleykovina çörəyin bişməsində əsas keyfiyyət göstəricilərindən biri olub buğda xəmirinin yuyulmasından alınır. O, qliadin və qlütenin zülallarından ibarət olub suda şişmə xüsusiyyətinə malikdir. Kleykovinanın keyfiyyətindən asılı olaraq xəmirin fiziki və kimyəvi tərkibi müxtəlif olur. Kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti (DS-9404-60) metodu əsasında təyin edilmişdir.

Sedimentasiya göstəricisi - A.İ.Pumpyanski (A.Y.Пумпянский, 1977) metodu əsasında təyin edilmişdir. 3.2 qr unun üzərinə 2%-li sirkə turşusundan 50 ml əlavə olunaraq çayxanır və 5 dəqiqə müddətində çökdürülür.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun tarla-təcrübə sahəsindən yığılmış 88 yumşaq buğda sort və nümunələrində laboratoriya şəraitində 2 təkrarda kleykovinanın miqdarı və keyfiyyət analizi yerinə yetirilmişdir (cədvəl 1). Nəticələrdən görüldüyü kimi kataloq nömrəsi TT 09214/3-1-1 olan yumşaq buğda nümunəsində 1000 dənin kütləsi 49,2 qr, şüşəvarilik 56,3 %, kleykovinanın miqdarı 33,9 %, dartılması 8 sm, KDƏ vahidi 88,3 və sedimentasiya miqdarı 21 olmaqla digər nümunələrdən fərqlənmişdir. Həmçinin keyfiyyət göstəricilərinə görə kataloq nömrəsi YBRFS014k-92 olan yumşaq buğda genotipində 1000 dənin kütləsi 48,6 qr, şüşəvarilik 62,3 %, kleykovinanın miqdarı 40,4 %, dartılması 8 sm, KDƏ vahidi 72, sedimentasiya miqdarı isə 48,3 olmuşdur. Bu nümunələr standart kimi götürülən Qobustan nümunəsindən keyfiyyət əlamətlərinə görə yüksək nəticə göstərmişlər. Kataloq nömrəsi TT 09214/3-1-1 olan nümunə isə 1000 dənin kütləsinin yüksək (49,8 qr) olmasına baxmayaraq digər keyfiyyət əlamətlərində aşağı nəticə göstərmişdir. Tədqiq etdiyimiz sortlar arasında isə kataloq nömrəsi AG-3503 olan Uğur sortu 1000 dənin kütləsi (47,4 qr) və sedimentasiya göstəricisinə görə (46.6) digər sortlarla müqayisədə yüksək nəticə göstərmişdir. Həmçinin kataloq nömrəsi YBRFS014k-140 və

AG-473 olan Zərdabi sortu standart Qobustan sortu ilə müqayisədənin aşağı keyfiyyət göstəriciləri ilə fərqlənmişdir.

Bizim tərəfimizdən SPSS –statistik paket proqramından istifadə edilərək keyfiyyət əlamətləri göstəriciləri arasında korrelyasiya əlaqəsimüəyyən edilmişdir (cədvəl 2). Cədvəldən görüldüyü kimi kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti ilə kleykovinanın dartılması arasında mənalı korrelyasiya olduğu aşkar edilmişdir (0,492**). Kleykovinanın dartılması ilə KDƏ vahidi arasında **1% ehtimalla mənalı müsbət korrelyasiya müşahidə olunmuşdur. Lakin 1000 dənin kütləsi ilə şüşəvarilik arasında, kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti ilə KDƏ vahidi arasında, 1000 dənin kütləsi ilə KDƏ vahidi arasında, 1000 dənin kütləsi ilə kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti arasında, KDƏ vahidi ilə şüşəvarilik arasında mənasız korrelyasiya olduğu aşkarlanmışdır.

NƏTİCƏ

Beləliklə, Azərbaycan mənşəli 88 yumşaq buğda genotiplərində texnoloji göstəricilərin tədqiqi bu genotiplər arasında öyrənilən bütün parametrlər üzrə yüksək keyfiyyət əlamətlərinə malik nümunələr aşkar etmişdir (kataloq nömrəsi TT 09214/3-1-1; və YBRFS014k-92). Yumşaq buğda nümunələri yüksək dən keyfiyyətinə görə qruplaşdırılmışdır. Bu nümunələr dən keyfiyyətinə görə özək kolleksiyasının zənginləşdirilməsində və gələcəkdə yeni keyfiyyətli yumşaq buğda sortlarının yaradılmasında ilkin material kimi istifadə oluna bilər.

Cədvəl 1. Yumşaq buğda sort və nümunələrinin dənələrində keyfiyyət göstəriciləri

s/s	Nümunələrin adı	Dənin fiziki göstəriciləri		Kleykovinanın miqdar və keyfiyyəti			Sedimentasiya
		1000 dənin kütləsi, qr	Şüşəvarilik, (%)	Miqdarı, (%)	Dartılması, sm	KDƏ, c.v.	
1	YB05K-97	38,8	89	42,06	9,6	90,8	19,6
2	Azetr-134	34,08	80,6	33,03	5,3	99,1	16,3
3	YBRFS09-55	35,2	74,3	35,6	8,3	99,1	17
4	Azetr-114	42,2	82,6	40,7	11	95,8	20,3
5	YB05K-204	43,2	76	40,3	7,3	101,6	41
6	YB05K-161	34,4	62,3	42,1	9	92,5	22,3
7	AG-1277	36,2	65,6	40,56	7,3	101,6	22
8	YBK05K-236	44,28	61,3	30,8	5,6	100,8	26,3
9	Azetr-131	41,2	71,3	38,3	10,3	83,3	47
10	Azetr-113	40,4	68,3	37,3	9	95,8	40,6
11	Azetr-111	36,2	70,3	41,2	6,6	97,5	32,6
12	YBQK-1	41,6	59	42,8	7,6	83,3	33,6
13	AG-1281	33,4	59,6	40,7	7,3	100,8	21
14	YBRFS 013k-38	44,2	73	40,03	9	101,8	29
15	YBRFS 013k-95	37,8	70	30,7	7,6	100,8	31,6
16	YBRFS 013k-150	36,4	49	43,7	6,6	96,8	43
17	YBRFS 013k-120	48,2	62,3	40,4	7,6	91,6	27,6

18	YBRFS 013k-156	41,2	79,6	35,3	7,6	83,3	31,6
19	YBRFS 013k-63	41,26	60	34	8	86,6	17
20	YBRFS 013k-74	41,8	62,3	40,9	6,6	82,5	33
21	YBRFS 013k-148	45,6	56	39,83	6,3	90,8	28,6
22	YBRFS 013k-154	38,18	74,3	43,3	9,6	93,3	35
23	YBRFS 013k-122	37,02	74,3	42,4	10,6	84,1	39,3
24	YBRFS 013k-149	40,2	68	40,3	8,6	83,5	41
25	St Gobustan	31,5	75,6	32,5	6,3	67,5	32,3
26	YBRFS 13k-98	48,4	66	40,2	10,3	103,5	20,3
27	Erytroleucon×velutenium	39,6	62	39,4	8,6	96,5	34,3
28	Ferrigineum × graecum	39,04	59,6	40,2	4,6	81,6	38
29	Albidum × pyrotrix	44,76	72,3	42,6	8	84,1	33,6
30	Ferrigienium × zerdabi	43,08	69,6	33,3	6,6	85	21,3
31	Erytrospermum × barbarossa	40,8	54,6	38,9	8	100,1	31,3
32	Erytrospermum × albidum	39,4	46,6	33,7	4,6	93,3	25
33	Bezostaya 1 × leucurum	38,6	51	44,5	3,6	53,3	41,6
34	Erytroleucon × lutescens	35,22	65,6	30,5	3,6	67,3	28,6
35	Albidum × hostianum	44,6	61,6	41,5	5,6	75,8	43,6
36	Milturum x ferrigienium	41,2	64,6	40,1	5	74,1	37,6
37	Albidum × ps.barbarossa	50,6	72	42	7,3	64	37
38	Erytroleucon × velutenium	39,13	59,6	38,6	7,6	83,3	30,6
39	YBRFS014k-22	39,2	62	38,1	4,6	71,6	35,3
40	YBRFS014k-34	39,4	72	42,8	7,6	91,6	27,6
41	YBRFS014k-44	44,6	60	30,3	5,6	83,3	35,3
42	YBRFS014k-53	31,8	63,3	32,6	4	70,8	35
43	YBRFS014k-77	43,6	66,6	41,9	8,6	70,5	39,6
44	YBRFS014k-92	48,6	61,3	43,3	8	72	48,3
45	YBRFS014k-94	40,2	51,3	35,4	4,6	81,6	16,6
46	YBRFS014k-103	40,2	69,6	39,4	8,6	92,5	20,3
47	YBRFS014k-117	44,5	48,6	39,6	9	86,6	25,3
48	YBRFS014k-140	34,6	74,6	41,5	7	50,6	25
49	YBRFS014k-152	35,2	78,3	39,6	10,6	86,3	37,3
50	YBRFS014k-155	42,8	47,6	48,3	7,6	91,2	27
51	YBRFS014k-157	43,5	74,3	49,9	10,3	80,6	37,6
52	YBRFS014k-159	48,2	61,3	43	11,6	91,5	28
53	YBRFS014k-168	34,6	73,3	45,8	11,6	85,3	30
54	YBRFS014k-179	41,6	60	34	6,6	79,6	27
55	YBRFS014k-185	33,68	68,3	41,5	7,6	87,9	31
56	YBRFS014k-193	39,67	55,3	51,2	8	78,3	33,6
57	YBRFS014k-198	44,8	55,3	50,6	10	82,6	37,6
58	YBRFS014k-200	38,6	57,3	45,3	5,6	78,6	36,6
59	AG-3492-Birlik	38,9	66,6	42,5	10,3	83,7	31,3
60	AG-472-Qarabağ	31,8	54	36,3	4,3	62,7	40,3
61	AG-473-Zərdabi	30,76	74,3	39,9	4,6	68,6	27,6
62	TRİ-92-Grecum 75/50	50,2	86	42,7	5,6	71,3	32,3
63	TYB-1132-Azəri	45,2	58	47	8	85,3	27,3
64	AG-3496-Əzəmətli 95	33,5	62	37,6	6,6	70,6	34,3
65	AG-3500-Günəşli	36,4	68,6	38,4	3,6	56,7	36,3
66	AG-3502-Şəfəq-2	40,14	61,3	43	9,6	92,7	20,6
67	AG-3503-Uğur	47,4	69,6	40,2	6,3	70,3	46,6
68	TYB-1147-Aran	40,4	74,6	40,6	6,3	71,5	40,3
69	AG-2669-Yegənə	33,6	63,3	40	8,6	72,3	35,6
70	AG-3504 Tale-38	36,6	62	33,3	4,6	72,5	26
71	Z 2009/1	38,6	68,6	44,6	7,3	61,3	47,3
72	Z 2009/2	43,6	74	43,5	5,5	77,6	51,6
73	TT 09704/5-2	40,8	60	34,2	7,6	73,5	21,3
74	Z 2009/16	43,6	61,3	40,7	9	86,5	32,3
75	TT 09706/2-4-1	40,6	59,6	44,8	11,6	101,3	20
76	TT 09214/3-1-1	49,8	78,6	44,1	9,6	98,6	26,3
77	TT 09704/2-4-1-1-3	40,3	55,3	47,8	8	92,3	28,3

78	TT 09214/3	46,2	54,3	51	9,6	85,4	26
79	TT 09704/2-4-1-1-1	46,4	80,3	50,5	12,6	102,3	30
80	TT 09214/7	37,6	46,6	41,2	8	91,6	27,3
81	TT 0887/2-1-1-1	42,8	78,6	40,6	7	73,5	41,6
82	TT 09704/2-4-1-2-1	41,2	57,3	40,83	9,6	98,5	24,6
83	TT 09704/2-1	46,4	81,3	46,1	9,3	92,5	32,6
84	AB 03166	42,2	82,6	49,1	11,6	95,5	32,3
85	E 04002/1-3	38,3	62	40,2	8	65,6	35,6
86	TT 09701/1	39,6	50,6	40,4	8,6	93,5	24,6
87	Z 2009/37	38,8	56,6	49,7	9	85,6	20
88	TT -09214/3-5	49,2	56,3	33,9	8	98,3	21

Cədvəl 2. Dənin keyfiyyət göstəriciləri arasında korrelyasiya əlaqələri

	Şüşəvarilik	Kleykovinanın miqdarı	Dartılma	KDƏ vahidi	Sedimentasiya
1000-dənin kütləsi	0.017	0,252*	0,264*	0.172	0.092
Şüşəvarilik	1	0.012	0,219*	0.001	0.092
Kleykovinanın miqdarı		1	0,492**	0.049	0.184
Dartılma			1	0,505**	-0.181
KDƏ vahidi				1	-0.458

** 1% ehtimalla mənalı

ƏDƏBİYYAT

Akcura M. (2006). Characterization of Turkish winter bread wheat landraces genetic resource. PhD. Thesis. Selcuk University Graduate School of Natural and Applied Sciences, p. 226

Anonymous (2008). <http://www.fao.org>.

Atlı A., Koçak N., Aktan M. (1999). Ülkemiz çevre koşullarının kaliteli makarnalık buğday yetiştirmeye uygunluk yönünden değerlendirilmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu: 8-11 Haziran, Konya. S.345- 351.

Becker H.C., Leon J. (1988). Stability analysis in plant breeding. Plant Breed 101:1-23

Blum A. (1988). Plant breeding for stress environments. CRC Press, Boca Raton, FL, P.38–78.

Gooding M.J., Ellis et.al. (2003). Effects of Restricted Water Availability and Increased Temperature on The Grain Filling, Drying and Quality of Winter Wheat. Journal of Cereal Science, 37: p.295-309.

Hiltbrunner J., Streit B. et.al. (2007). Are grain densities an opportunity to increase grain yield of winter wheat in a living mulch of white clover? Field Crops Research. 102: p.163–171.

Kərimov Ə.Y., Sadıqov H.B., Əliyev C.Ə. (2009). Yumşaq buğda sortlarında qliadinkodlaşdırın lokusların allellərinin identifikasiyası və genetik müxtəlifliyin tədqiqi. AMEA-nın Xəbərləri (biologiya elmləri) cild 64, №3-4: səh. 3-11

Kudryavstev A.M. (1988). Polimorphysim and inheritance of gliadin components controlled by chromosome 6A of spring durum wheat.// Biochem. Genet., v. 26. №11-12, p. 693-703.

Kün E. (1996). Tahıllar-I (Serin İklım Tahılları). Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1451

Massart D.L., Vandeginste B.G.M. (1997). Straight line regression and calibration. In Handbook of chemometrics and qualimetrics, Part A, Amsterdam, The Netherlands:Elsevier. pp 171–231

Özdamar K. (1999). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, Vol: I-II, Kaan Basımevi, 2. Baskı, Eskişehir. 548s.

Sade B. (1997). Tahıl İslahı (Buğday ve Mısır). Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 31, Konya

Wilson J.A. (1984). Hybrid wheat breeding and commercial seed development. Plant Breed Rev 2:303–319

Yazar S., Salantur A., Özdemir B. (2013). Orta Anadolu Bölgesi ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında bazı tarımsal karakterlerin araştırılması. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 22 (1): s.32-40

Козуб Н.А., Созинов А.А., Созинов И.А. (2001). Эффект интогрессии от Aegilops cylindrical Host, в проявление признаков продуктивности растений F2 озимой мягкой пшеницы. Генетика, 40 (12),p.1662-1667

Пумпянский А.У. (1977). Методические рекомендации по оценке качества зерна

Садыгов Г.Б. (2013). Генетический анализ по глиадин и глутенинкодирующим локусам гибридов твердой пшеницы. Сибирский

вестник сельскохозяйственной науки, №3, с.113-120.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ГЕНОТИПАХ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (*T.aestivum* L.)

В.Н.Рустамова, Г.Б.Садыгов, С.Б.Садыгова, Г.А.Мамедова

Институт Генетических Ресурсов НАНА
Email: vafrustam@gmail.com

Были исследованы признаки качества и количества клейковины, стекловидность, седиментация и масса 1000 зёрен в 88 сортах и образцах, относящихся к виду *T.aestivum*L. С помощью статистической программы пакет SPSS проводился корреляционный анализ. Были выбраны сорта с высоким показателем качества зерна, которые могут быть использованы в получении новых сортов и гибридов в будущем.

Ключевые слова: Мягкая пшеница, масса 1000 зёрен, седиментация, стекловидность, клейковина.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF QUALITY CHARACTERISTICS IN SOFT WHEAT (*T.aestivum* L.) GENOTYPES

V.N. Rustamova , H.B. Sadigov, S.B. Sadigova, G.A. Mammadova

Genetic Resources Institute of ANAS
Email: vafrustam@gmail.com

Quality characteristics such as 1000 grain weight (TGW), grain protein content (GPC), sedimentation volume (ZSV) in 88 bread wheat genotypes was analyzed. It was conducted a correlation analysis using the SPSS package statistical program. Varieties with a high quality were selected which could be used for obtaining of new varieties and variety samples.

Keywords: Bred wheat, 1000 grains weight, sedimentation, vitreousity, gluten

İMMUNOGENETİKA

IMMUNOGENETICS

UNLU ŞEH (*BLUMERIA GRAMINIS* (DC) *SPEER F. HORDEI*) XƏSTƏLİYİNİN ARPA BİTKİSİ YARPAQLARINDA XLOROFİLİN MİQDARINA TƏSİRİ

G.Z.İSMAYILOVA¹, C.M.TƏLƏİ¹, E.R.İBRAHİMOV¹, H.M.ŞİXLİNSKI²

1 - Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu, Sovxoz №2, Bakı, AZ1098, Azərbaycan,
E-mail:ismayilova.gulnar.89@gmail.com

2 - AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq prospekti 155, Azərbaycan

Məqalədə unlu şəh (*Blumeria graminis* (DC) *Speer f. hordei*) xəstəliyinin arpa genotiplərində xlorofilin miqdarına təsirindən bəhs edilir. Belə ki, unlu şəh xəstəliyinə həssaslığına görə fərqlənən üç yerli sortun sünbülləmə-çiçəkləmə, süd yetişkənliyi, mum yetişkənliyi fenofazalarında xəstəliyin inkişaf dinamikası müəyyənləşdirilmiş və onun xlorofilin miqdarına təsiri öyrənilmişdir. Bu məqsədlə sağlam (dərmanlı) və xəstəliyə sirayətlənmiş arpa nümunələrində bu parametrlərin dəyişməsi vegetasiya dövrü ərzində tədqiq edilmişdir.

Açar sözlər: arpa, genotip, xəstəlik, unlu şəh, xlorofil

GİRİŞ

Arpa bitkisi 2014-cü ildə dənli bitkilər içərisində qarğıdalı, düyü və buğdadan sonra dünyada becərilməsinə görə 4-cü yerdə dayanmışdır (Crops/Regions/World List., 2016; Worldwide production., 2016). Arpa qiymətli ərzaq bitkisi olub, dənindən çörək bişirmək üçün və susuzluğu kəsən müxtəlif içkilərin hazırlanmasında istifadə olunur. Bu bitkinin dənisi bir sıra vitamin kompleksi və mineral maddələrlə zəngin olub, bəzi xəstəliklərin müalicəsində profilaktik olaraq istifadə olunur. Belə ki, arpadan hazırlanan çörək aşağı turşuluğa malikdir və bəzi mədə xəstəlikləri zamanı qiymətləndirilir (Оруджов Г.Г., 2003). Arpa bitkisi yüksək qida dəyərinə malik olduğundan, onun yemçilikdə də xüsusi payı vardır. Bir yem bitkisi kimi arpa respublikamızda geniş yayılmasına baxmayaraq, bu bitkinin məhsuldarlığı hələ də qənaətbəxş deyil.

Mədəni halda arpa birillik ot bitkisidir. P.M.Jukovskiyə görə arpanın 25 növü vardır. Rusiyada arpanın 12, Azərbaycanda isə 10 növünə rast gəlinir ki, bunlardan ikisi (ikicərgəli və altıcağəli növləri) mədəni halda becərilir (Махмудов Р.У., Талаи Дж.М., Кулиева С.А., 1994).

Arpa payızlıq dənli bitkilər arasında ən tez yetişən bitkidir. Kütləvi cücərməsi üçün 17-20°C, yetişməsi üçün 23-25°C temperatur optimal hesab olunur (Ağayev C., 2016). Arpa bitkisinin soyuğa və quraqlığa qarşı davamlılıq xüsusiyyətləri onun müxtəlif iqlim şəraitində becərilməsinə imkan yaradır. Arpanın yetişməsi üçün optimal temperatur 0°C-dən 18-20°C-ə qədər, nisbi rütubətlik 70-80% təşkil edir. Bu bitki soyuğa və quraqlığa davamlı olub, ikicərgəli nümunələri əsasən soyuq

bölgələrdə, altıcağəli nümunələri isə isti bölgələrdə yetişir (Parkov V., 2003).

Arpa bitkisi ətraf mühitin əlverişsiz amillərinə adaptasiya olunaraq, buğda bitkisinə nisbətən daha çox tolerantlıq göstərir (Nevo E., Fu Y.B. et al., 2012). Bu bitki torpaqdan daha çox duz götürdüyü üçün nəmliyi çox olan yerlərdə əkilməsi daha məqsədəuyğun hesab edilir. Şoranlaşmış yerlərdə əkilən arpa, torpaqdan daha çox duzu özünə çəkdiyi üçün torpağın keyfiyyətini artırır (Иванов Н.Н., Кирсанова В.А., 1936).

Bizim eradan 4-5 min il əvvəl arpa bitkisi yalnız ərzaq məqsədi üçün becərilirdi. Sonralar yem və daha sonralar isə pivə məqsədi üçün becərilməyə başlanmışdır. Pivəlik arpanın pərdəliyi 8-10% və cücərmə enerjisi 95% olmalıdır. Pivəlik məqsədi üçün ikicərgəli arpa becərilir ki, onun tərkibində zülal 7-9%, nişasta 78%, 1000 ədəd toxumun kütləsi 40-45 q olduqda daha əlverişli hesab edilir. Arpa dəninin tərkibində 12% zülal, 5,5% sellüloza, 58-64% nişasta, 2,1% yağ, 1,3% su, 2,8% kül olur və dəninin 1 kq-ı 1,2 yem vahidinə bərabərdir (The Encyclopedia of cereal diseases, 2015).

2008-ci ildən bu günə qədər dünyada arpa bitkisindən əldə edilən ümumi məhsuldarlığın statistiki göstəricilərinə əsasən, 2008-2009-cu illərdə arpadan əldə edilən ümumi məhsuldarlıq 155.3 mln/ton; 2009-2010-cu illərdə 150.9 mln/ton; 2010-2011-ci illərdə 122.7 mln/ton; 2011-2012-ci illərdə 134.2 mln/ton; 2012-2013-cü illərdə 129.8 mln/ton; 2013-2014-də 144.3 mln/ton; 2014-2015-ci illərdə 141.78 mln/ton; 2015-2016-ci illərdə 149.64 mln/ton; 2016-2017-ci illərdə isə 148.03 mln/ton-a bərabər olmuşdur (www.statista.com).

Arpanın dənindən, yarmasından və unundan tibbdə müalicə məqsədi ilə istifadə edilir. Arpa dəninin 157 q-ın (bir stəkan) tərkibində 3.5 q. zülal,

0.7 q yağ, 44.3 q karbohidrat, 33 mq omega-3 və 303 mq omega-6 yağ turşuları, 0.1 mq B1 vitamini (Tiamin), 0.1mq B2 vitamini (Riboflavin), 3.2mq B3 vitamini (Niacin), 0.2mq B5 vitamini(Pantoten turşusu), 0.2 mq B6 vitamini, 25.1 mq Fol turşusu, 11 mq A vitamini, 21 mq D3 vitamini, 1.3 mq K vitamini və 87.9 mq Lutein və Zeaksantin antioksidantı mövcuddur. Arpa dəninin tərkibi (157 q-da) vitaminlərlə yanaşı 20% Mn, 19% Se, 12% Fe, 9% Mg, 9% Zn, 8% P, 8% Cu, 4% K, 2% Ca mineral maddələri ilə də zəngindir. Arpa bitkisinin zəngin tərkibi olduğundan bu bitkinin insan orqanizmində də faydaları əvəzsizdir. Belə ki, arpa dəninin tərkibində olan maddələr qidaların həzmi üçün lazım olan bakteriyaların balansını qoruyaraq mədə-bağırsaq sisteminin normal fəaliyyətinə, qanda şəkərin miqdarını normada saxlamağa kömək edir, eləcə də qanda olan yüksək xolesterolu azaldır, tərkibində mövcud olan antioksidantların hesabına ürək xəstəliklərinin, eləcə də xərçəng xəstəliyi riskinin qarşısını alır, tərkibində olan liflərin hesabına qlikolizin normal fəaliyyətini nizamlayır (<https://draxe.com>). Azərbaycanca arpa bitkisinin becərilməsi üçün əlverişli şərait olsa da, ayrı-ayrı illərdə xarici mühit amillərinin kəskin dəyişməsi, bu bitkinin məhsuldarlığının kəskin sürətdə aşağı düşməsinə səbəb olur (Babayev M.Ə., 2004). Məhsuldarlığın yüksəlməsinə mane olan əsas amillər içərisində bitkilərin müxtəlif xəstəliklərlə sirayətlənməsi xüsusi qeyd olunmalıdır. FAO-un məlumatına əsasən bu amillərin təsiri nəticəsində hər il dünyada istehsal olunan kənd təsərrüfatı məhsullarının təxminən 30-35%-i itkiyə məruz qalır.

Arpa bitkisinə zərər vuran bir sıra göbələk xəstəlikləri-qara sürmə, bərk və ya daş sürmə, toz sürmə, septorioz, cırtıdan pası, zolaqlı və ya gövdə pası və s. vardır. Bu bitkiyə zərər vuran göbələk xəstəliklərindən biri də unlu şəh xəstəliyidir və Azərbaycanda geniş yayılmışdır. Unlu şəh xəstəliyinin törədiciyi-*Fungi* və ya *Mycota* (göbələklər) aləmi, ali göbələklər yarıməli, *Ascomycota* şöbəsi, *Euscomycetes* sinfi, *Erysiphales* sırası, *Erysiphaceae* fəsiləsi, *Blumeria* cinsi, *Blumeria graminis* növünə aiddir.

Unlu şəh xəstəliyinə qarşı mübarizə aparmaq məqsədilə əvvəlcə xəstəliktörədiciyin yayılması, biologiyası, zərəri və s. bu kimi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi vacibdir. Xəstəliklərlə daha effektiv və iqtisadi cəhətdən əlverişli mübarizə metodu davamlı sortların seleksiyasının əsasını təşkil edir (Вавилов Н.И., 1936).

Unlu şəh xəstəliyi əsasən dənli taxıl bitkiləri becərilən bölgələrdə geniş yayılmaqla, bitkilərin bütün orqanlarına (gövdə, yarpaq, sümbül, qılçıq, yarpaq qımı) ziyan vurur və dənli bitkilərin məhsuldarlığına, dəninin keyfiyyətinə mənfi təsir

göstərir (Кривценко В.В., Череведова М.А., 1998; Манзюк В.Т., Козаченко М.Р., 1994; Кершанская О.И.; Parkov V., 2003). Əkin sahələrində bitkilərin bu xəstəliklə sirayətlənməsi nəticəsində məhsul itkisi 8-20% arasında olduğu halda, xəstəliyin daha çox yayıldığı illərdə məhsul itkisi 30-40%-ə bərabər olur (Трофимовская А.Я., 1972; Полонский В.И., 2001; Пересыпкин В.Ф., 1982; Зобова Н.В.,2000; Тупицын Н.В., Валяйкин С.В., 2004; Тупицын Н.В., Валяйкин С.В. и др., 2004; Шевченко С.Н., Сюков В.В. и др., 2003). Төрədici eyni zamanda məhsulun keyfiyyətinin aşağı düşməsinə, küləşin (gövdənin) möhkəmliyinin azalmasına və digər təsərrüfat qiymətli əlamətlərin pisləşməsinə səbəb olur (Прескотт Дж.М. и др., 2002; Зобов Н.В., 2000). Patogenin təsirindən xloroplastların quruluşunda da struktur pozuntuları müşahidə edilir (Ağayev С., 2016).

MATERIAL VƏ METODLAR

Unlu şəh xəstəliyi yoluxma dərəcəsiindən asılı olaraq arpa bitkisinə müxtəlif dərəcədə ziyan vurur. Azərbaycanda arpa bitkisinin unlu şəh xəstəliyinin geniş yayıldığı, bu xəstəliyin inkişafının və vurduğu ziyanın öyrənilməsinin aktuallığını nəzərə alaraq, unlu şəh xəstəliyinin yerli-Cəlilabad-19, Zəmi və Qüdrətli-48 arpa sortlarında xlorofilinin miqdarına təsirinin öyrənilməsinə dair tədqiqat işləri aparılmışdır.

Əkinçilik ETİ Abşeron Yardımcı Təcrübə Təsərrüfatında yerləşən təcrübə sahəsində unlu şəh xəstəliyinin arpa sortlarında xlorofilin miqdarına təsirini öyrənmək üçün bitki inkişafının ayrı-ayrı fazalarında (sümbülləmə-çiçəkləmə, süd-yetişmə və mum-yetişmə fazasının əvvəlində) bu bitkilərin yarpaqlarında olan xlorofilin miqdarı ölçülmüşdür. Bu məqsədlə, sağlam (dərmanlı) və xəstəliyə sirayətlənmiş arpa nümunələrində bu parametrlərin dəyişməsi vegetasiya dövrü ərzində öyrənilmişdir. Əvvəlcədən sağlam variant əldə etmək məqsədilə nəzərdə tutulan nümunələrə Tebizole (25%) preparatı çilənmişdir.

Xlorofilin miqdarının ölçülməsi Yaponiya istehsalı olan SPAD 502 Plus cihazı vasitəsilə həyata keçirilmiş və nəticələr spad vahidləri ilə ifadə edilmişdir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, unlu şəh xəstəliyi arpa sortlarında xlorofilin miqdarına ciddi təsir edərək bitkinin məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Sümbülləmə-çiçəkləmə fazasında unlu şəh xəstəliyinin arpa sortlarında xlorofilin miqdarına təsirinin nəticələri cədvəl 1-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 1. Sünbülləmə-çiçəkləmə fəzasında unlu şəh xəstəliyinin yerli arpa sortlarında xlorofilin miqdarına təsiri

Sortun adı	Yarpaqlar	Xlorofilin miqdarı (dərmanlı-sağlam)				Xlorofilin miqdarı (xəstəliklə sirayətlənmiş)				Xlorofilin orta miqdarı			
		1	2	3	4	1	2	3	4	dərmanlı (sağlam)	xəstəliklə sirayətlənmiş	fərq	itki (%)
Qüdrətli-48	V	54,6	49,0	45,0	48,0	24,0	36,2	29,3	35,6	49,2	31,3	17,9	36%
	VI	57,0	55,7	49,0	47,2	31,5	38,9	29,0	28,2	52,2	31,9	20,3	39%
	VII	59,9	52,6	49,3	52,3	52,2	46,8	42,8	45,8	53,5	46,9	6,6	12%
	VIII	53,7	55,8	44,4	43,9	56,7	42,0	35,7	44,7	49,5	44,8	4,7	9%
Zəmi	V	47,2	35,5	38,4	32,3	29,4	26,5	38,5	28,6	38,4	30,8	7,6	20%
	VI	50,1	41,1	44,4	39,2	37,5	34,7	32,5	37,9	43,7	35,7	8,1	18%
	VII	51,1	43,7	49,1	39,7	40,3	39,0	50,9	45,0	45,9	43,8	2,1	5%
	VIII	49,4	45,9	50,2	43,1	40,9	36,5	43,7	46,8	47,2	42,0	5,2	11%
Cəlilabad-19	V	37,1	39,6	37,1	41,4	28,6	27,8	38,7	33,8	38,8	32,2	6,6	17%
	VI	49,0	48,2	46,0	47,5	47,1	39,7	43,7	39,1	47,7	42,4	5,3	11%
	VII	56,1	57,0	52,0	56,3	50,1	45,4	45,6	46,5	55,4	46,9	8,5	15%
	VIII	52,1	51,6	55,7	57,3	48,9	47,7	41,7	43,5	54,2	45,5	8,7	16%

Cədvəl 2. Süd-yetişmə fəzasında unlu şəh xəstəliyinin yerli arpa sortlarında xlorofilin miqdarına təsiri

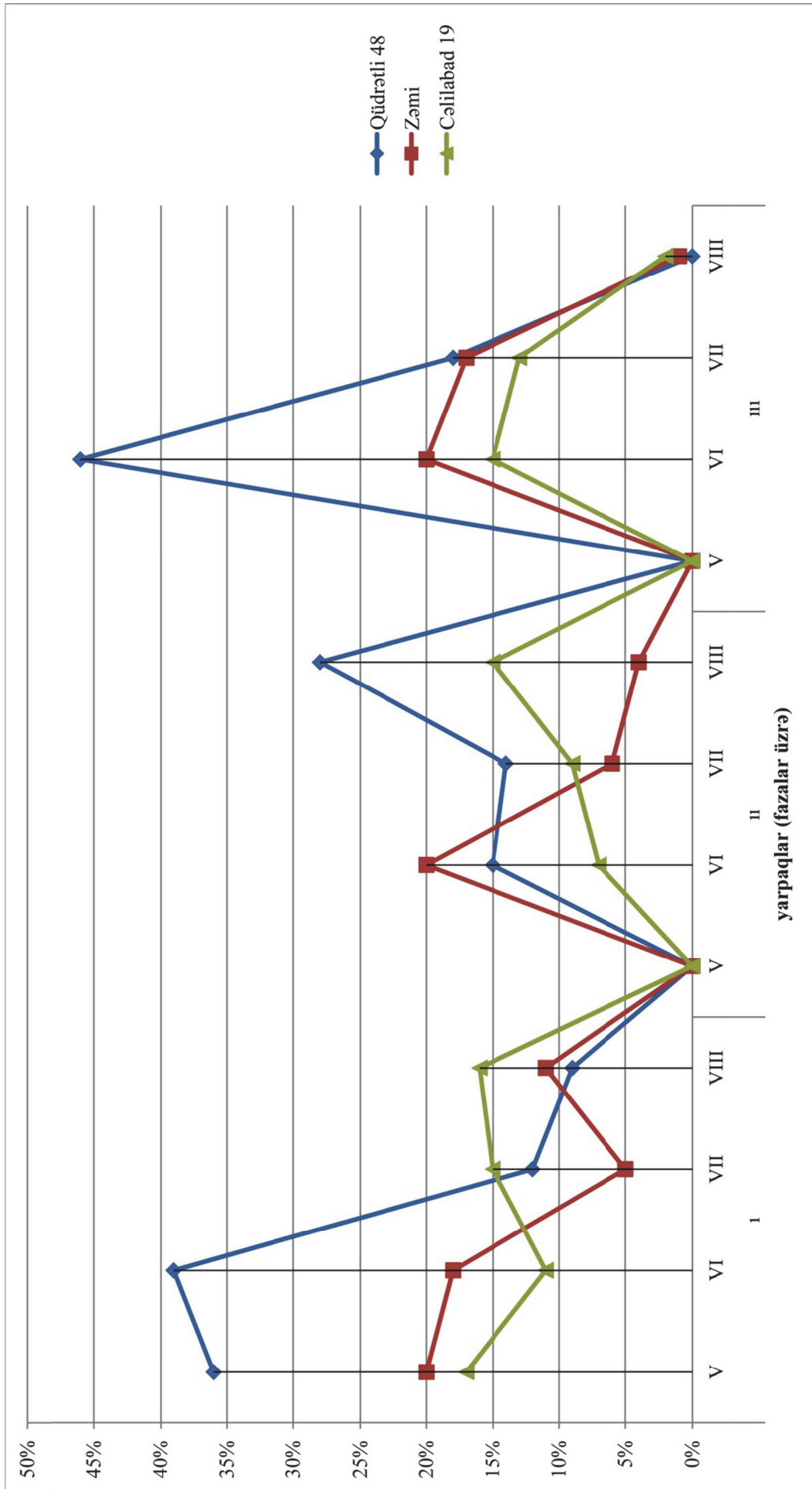
Sortun adı	Yarpaqlar	Xlorofilin miqdarı (dərmanlı-sağlam)				Xlorofilin miqdarı (xəstəliklə sirayətlənmiş)				Xlorofilin orta miqdarı			
		1	2	3	4	1	2	3	4	dərmanlı (sağlam)	xəstəliklə sirayətlənmiş	fərq	itki (%)
Qüdrətli-48	VI	50,3	49,9	47,4	51,5	48,4	48,1	39,7	32,8	49,8	42,3	7,5	15%
	VII	50,8	57,5	51,2	57,7	51,3	52	44,6	39,7	54,3	46,9	7,4	14%
	VIII	55,2	52,4	52,4	54,8	46,0	34,1	36,8	38,3	53,7	38,8	14,9	28%
	VI	45,9	41,5	39,0	53,5	31,3	36,4	35,4	40,1	45,0	35,8	9,2	20%
Zəmi	VII	49,4	44,3	46,1	49,1	40,6	46,8	43,7	45,8	47,2	44,2	3	6%
	VIII	47,7	42,2	46,4	46,1	46,9	45,4	41,5	42,2	45,6	44,0	1,6	4%
	VI	42,7	42,6	47,2	49,0	40,8	42,0	42,4	43,2	45,4	42,1	3,3	7%
	VII	48,7	46,6	58,7	52,2	46,3	44,4	50,0	47,4	51,6	47,0	4,5	9%
Cəlilabad-19	VIII	54,6	57,0	59,8	54,7	46,1	48,9	48,7	47,5	56,5	47,8	8,7	15%

Cədvəl 3. Mum-yetişmə fazasının əvvəlində unlu şəh xəstəliyinin yerli arpa sortlarında xlorofilin miqdarına təsiri

Sortunadı	Yarpaqlar	Xlorofilin miqdarı (dərmanlı-sağlam)				Xlorofilin miqdarı (xəstəliklə sirayətlənmiş)				Xlorofilin orta miqdarı			
		1	2	3	4	1	2	3	4	dərmanlı (sağlam)	xəstəliklə sirayətlənmiş	fərq	itki
Qüdrətli-48	VI	45,2	51,5	50,0	44,3	23,6	27,8	24,8	26,9	47,8	25,8	22	46%
	VII	48,8	51	51,1	48,4	42,8	40,4	39,2	41,1	49,8	40,9	9	18%
	VIII	44,2	49,6	51,6	46,3	47,1	46,6	49,5	48,5	47,9	47,9	0	0%
Zəmi	VI	47,1	50,3	50,2	48,3	35,9	34,7	36,2	31,3	49	34,5	14,5	30%
	VII	51,2	52,3	52,8	50,7	43,7	42,5	44,1	41,3	51,8	42,9	8,8	17%
	VIII	48,3	49,7	50,2	50,7	48,1	48,0	50,3	51,0	49,7	49,4	0,4	1%
Cəlilabad-19	VI	51,2	49,9	50,8	52,4	46,2	43,2	41,5	42,6	51,1	43,4	7,7	15%
	VII	56,9	56,6	57,0	55,3	48,9	48,1	49,4	50,0	56,5	49,1	7,4	13%
	VIII	53,9	52,2	51,2	56,1	50,9	49,5	54,2	54,7	53,4	52,3	1	2%

Cədvəl 4. Unlu şəh xəstəliyinin yerli arpa sortlarında xlorofilin miqdarına təsiri

Sortun adı	Yarpaqlar	Sümbülləmə-çiçəkləməfazası				Süd-yetişmə fazası				Mum-yetişmə fazasının əvvəli			
		sağlam (dərmanlı)	xəstəliklə sirayətlənmiş	fərq	itki (%)	sağlam (dərmanlı)	xəstəliklə sirayətlənmiş	fərq	itki (%)	sağlam (dərmanlı)	xəstəliklə sirayətlənmiş	fərq	itki (%)
Qüdrətli-48	V	49,1	31,2	17,9	36%	-	-	-	-	-	-	-	-
	VI	52,2	31,9	20,3	39%	49,7	42,2	7,5	15%	47,7	25,7	22	46%
	VII	53,5	46,9	6,6	12%	54,3	46,9	7,4	14%	49,8	40,8	9	18%
	VIII	49,4	44,7	4,7	9%	53,7	38,8	14,9	28%	47,9	47,9	0	0%
Zəmi	V	38,3	30,7	7,6	20%	-	-	-	-	-	-	-	-
	VI	43,7	35,6	8,1	18%	44,9	35,8	9,1	20%	48,2	38,6	9,6	20%
	VII	45,9	43,8	2,1	5%	47,2	44,2	3	6%	52,6	43,4	9,2	17%
	VIII	47,1	41,9	5,2	11%	45,6	44,0	1,6	4%	51,3	50,8	0,5	1%
Cəlilabad-19	V	36,3	32,2	4,1	17%	-	-	-	-	-	-	-	-
	VI	46,1	42,4	3,7	11%	45,3	42,1	3,2	7%	51	43,3	7,7	15%
	VII	55,3	46,9	8,4	15%	51,5	47,0	4,5	9%	56,4	49,1	7,3	13%
	VIII	54,1	45,4	8,7	16%	56,5	47,8	8,7	15%	53,3	52,3	1	2%



Qrafik 1. Unlu şəh (*Blumeria graminis* (DC) Speer *f. hordei*) xəstəliyinin arpa bitkisi yarpaqlarında xlorofilin miqdarına təsiri, %

Belə ki, Qüdrətli-48 sortu unlu şəh xəstəliyi ilə 7 bal (60%) səviyyəsində sirayətləndiyi zaman, xlorofilin miqdarı sağlam (dərmanlı) bitkilərlə müqayisədə V yarpaqda 36%, VI yarpaqda 39%, VII yarpaqda 12%, VIII yarpaqda 9% azalmış; Zəmi sortu unlu şəh xəstəliyi ilə 6 bal (70%) sirayətləndiyi zaman azalma V yarpaqda 20%, VI yarpaqda 18%, VII yarpaqda 5%, VIII yarpaqda 11% müşahidə edilmiş; Cəlilabad-19 sortu isə xəstəliyə 6 bal (50%) səviyyəsində yoluxmuş və xlorofilin miqdarında azalma dərmanlı bitkilərlə müqayisədə V yarpaqda 11%, VI yarpaqda 8%, VII yarpaqda 15%, VIII yarpaqda 16% təşkil etmişdir. Bütün bu nəticələrə əsasən müəyyən edilmişdir ki, sünbülləmə-çiçəkləmə fazasında unlu şəh xəstəliyinin arpa sortlarında xlorofilin miqdarına təsiri Qüdrətli-48 və Zəmi sortlarında ən çox 5-ci və 6-cı yarpaqlarda, Cəlilabad-19 sortunda isə 5-ci və 8-ci yarpaqlarda müşahidə olunmuşdur. Ümumilikdə isə 5-ci yarpaqda xlorofilin miqdarında yüksək itki %-i hər üç sort üçün səciyyəvi olmuşdur.

Süd-yetişmə fazasında unlu şəh xəstəliyinin arpa sortlarında xlorofilin miqdarına təsiri cədvəl 2-də göstərilmişdir. Bu fazada 5-ci yarpaq quruyaraq, öz inkişafını başa vurmuşdur. Süd-yetişmə fazasında Qüdrətli-48 sortu unlu şəh xəstəliyi ilə 7 bal (75%) səviyyəsində sirayətləndiyi zaman, xlorofilin miqdarı dərmanlı bitkilərlə müqayisədə VI yarpaqda 15%, VII yarpaqda 14%, VIII yarpaqda 28% azalmış; Zəmi sortu unlu şəh xəstəliyi ilə 7 bal (60%) səviyyəsində sirayətləndiyi zaman azalma VI yarpaqda 20%, VII yarpaqda 6%, VIII yarpaqda 4%; Cəlilabad-19 sortu isə xəstəliyə 7 bal (40%) səviyyəsində yoluxduğu halda xlorofilin miqdarında azalma dərmanlı bitkilərlə müqayisədə VI yarpaqda 7%, VII yarpaqda 9%, VIII yarpaqda 15% təşkil etmişdir. Bütün bu nəticələrə əsasən məlum olmuşdur ki, süd-yetişmə fazasında unlu şəh xəstəliyinin arpa sortlarında xlorofilin miqdarına təsiri Qüdrətli-48 və Cəlilabad-19 sortlarında ən çox 8-ci yarpaqda, Zəmi sortunda isə 6-cı yarpaqda müşahidə olunmuşdur.

Mum-yetişmə fazasının əvvəlində unlu şəh xəstəliyinin yerli arpa genotiplərində xlorofilin miqdarına təsiri öyrəndiyimiz zaman məlum olmuşdur ki, bu fazada Qüdrətli-48 sortu unlu şəh xəstəliyi ilə 8 bal (70%) səviyyəsində sirayətləndiyi zaman, xlorofilin miqdarı dərmanlı bitkilərlə müqayisədə VI yarpaqda 46%, VII yarpaqda 18%, olmuş, VIII yarpaqda isə itki müşahidə olunmamış, Zəmi sortu unlu şəh xəstəliyi ilə 8 bal (50%) səviyyəsində sirayətləndiyi zaman azalma VI yarpaqda 30%, VII yarpaqda 17%, VIII yarpaqda 1%; Cəlilabad-19 sortu isə xəstəliyə 8 bal (40%) səviyyəsində yoluxduğu halda xlorofilin miqdarında azalma dərmanlı bitkilərlə müqayisədə

VI yarpaqda 15%, VII yarpaqda 13%, VIII yarpaqda isə 2% olmuşdur (cədvəl 3). Beləliklə, mum-yetişmə fazasının əvvəlində yarpaqların təbii saralması ilə yanaşılmalı şəh xəstəliyinin təsirindən arpa sortlarında xlorofilin miqdarında azalma ən çox 6-cı yarpaqda müşahidə olunmuşdur.

NƏTİCƏLƏR

Beləliklə, unlu şəh xəstəliyinin yerli arpa sortlarının yarpaqlarında olan xlorofilin miqdarına təsiri öyrəndiyimiz zaman məlum olmuşdur ki, bu xəstəlik öz təsiri ən çox sünbülləmə-çiçəkləmə, ən az isə süd-yetişmə fazasında göstərmişdir. Belə ki, sünbülləmə-çiçəkləmə fazasında V və VI; süd-yetişmə fazasında VI; mum-yetişmə fazasının əvvəlində VI yarpaqda xlorofilin miqdarında yüksək səviyyədə azalma müşahidə olunmuşdur, yəni unlu şəh xəstəliyi arpa genotiplərində ən çox VI yarpağın xlorofilinin miqdarının azalmasına təsir göstərmişdir (qrafik 1).

ƏDƏBİYYAT

- Ağayev C. (2016). Kənd təsərrüfatı bitkilərinin xəstəlikləri, 58s.
- Babayev M.Ə. (2004). Dəndə olan zülalın miqdarına görə seleksiya məqsədi üçün payızlıq arpanın yerli sortnünümələrinin qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Aqrar Elmi, №1-6, s.280-282
- Crops/Regions/World List/Production Quantity for Barley, 2014. (pick list)"(2016) UN Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (FAOSTAT) <https://draxe.com/barley-nutrition/>
- <https://www.statista.com/statistics/271973/world-barley-production-since-2008/>
- Nevo E., Fu Y.B., Pavlicek T., Khalifa S., Tavasi M. and Beiles A. (2012). Evolution of wild cereals during 28years of global warming in Israel//Proceedings of the National Academy of Sciences,109: p.3412-3415
- Parkov V. (2003). Adaptation of bread spring wheat from east Kazakhstan research Institute of Agriculture. The 1st central Asian wheat conference. Almaty, p.478
- Shevchenko S., Sjukov V., Vjushkov A. (2003). Powdery mildew on wheat in Middle Volga region/The 1st central Asian wheat conference. Almaty,. p.484-487
- The Encyclopedia of cereal diseases. (2015). p.59-62(<https://cereals.ahdb.org.uk/media/185607/g41-the-encyclopaedia-of-cereal-diseases-2015-branding-.pdf>)
- Worldwide production of grain in 2014, by type" (2016) Statista GmbH, Hamburg, Germany

- Вавилов Н.И.** (1936). Закономерность в распределении иммунитета растений. М, с.5-16
- Зобов Н.В.** (2000). Использование генетических и биологических методов в селекции ячменя на адаптивность // Наука и техника №6, с.12-14
- Иванов Н.Н., Кирсанова В.А.** (1936). Биохимия ячменя. Биохимия культурных растений. Сельхозгиз, л.129-191
- Кершанская О.И.** Фотосинтетические основы продукционного процесса у пшеницы. Алматы: Изд-во «Басбакан» ПА «КАЗГОР» с.245
- Кривченко В.В., Чербедева М.А.** (1998). Расовый состав возбудителя мучнистой росы ячменя в Юго-Западной зоне // Бюллетен ВИР, вып.19, с.26-28
- Манзюк В.Т., Козаченков М.Р.** (1994). Яровая ячмень Харьковский 99 // Селекция и семеноводство №5, с.28-29
- Махмудов Р.У., Талаи Дж.М., Кулиева С.А.** (1994). Физиологические особенности сортов пшеницы в зависимости от засухоустойчивости/Тезисы докладов III съезда Всероссийского общества физиологов растений. Санкт-Петербург, с.678-682
- Оруджов Г.Г.** (2003). Исходный материал для селекции ячменя в условиях богары Азербайджана. Селекция и семеноводство. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук
- Пересыпкин В.Ф.** (1982). Мучнистая роса злаков//Сельскохозяйственная фитопатология. Т.5, Вып.9, №3, с.37-40
- Полонский В.И.** (2001). Состояние и перспективы селекции ячменя в РФР// Сельскохозяйственная биология №6, с.18-21
- Прескотт Дж.М. и др.** (2002). Болезни и вредители пшеницы. Руководство для полевого определения. Алматы, 141 с.
- Трофимовская А.Я.** (1972). Ячмень. Л.:Колос, 296, с.20
- Тупицын Н.В., Валяйкин С.В., Реброва О.П. и др.** (2004). Результаты селекции озимых пшеницы ячменя в Ульяновской ГСХА// Зерновое хозяйство №1, с.18-23,
- Тупицын Н.В., Валяйкин С.В.** (2004). К вопросу о возделывании озимого ячменя в Средней Поволжье // Сельскохозяйственная биология №1, с.12-15
- Шевченко С.Н., Сюков В.В., Вьюшков А.А.** (2003). Мучнистая роса пшеницы в Среднем Поволжье: Материалы Первой Центрально-Азиатской конференции по пшенице. Алмата, с.148-152

**ВЛИЯНИЕ МУЧНИСТОЙ РОСЫ
(BLUMERIA GRAMINIS (DC) SPEER F. HORDEI)
НА КОЛИЧЕСТВО ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЯХ ЯЧМЕНЯ**

¹Г.З.Исмаилова, ¹Дж.М.Талаи, ¹Е.Р.Ибрагимов, ²Г.М.Шихлинский

*1 - Научно-Исследовательский Институт Земледелия
2 - НАНА Институт Генетических Ресурсов*

В статье говорится о влиянии мучнистой росы на количество хлорофилла у генотипов ячменя. В зависимости от чувствительности к мучнистой росе было выбрано три местных сорта. На них изучена динамика развития заболевания в трёх фенофазах и влияние её на количество хлорофилла. С этой целью было исследовано изменение параметров у здоровых (обработанных препаратом) и заражённых образцов ячменя в течение вегетационного периода.

Ключевые слова: ячмень, генотип, болезнь, мучнистая роса, хлорофилл.

**THE IMPACT OF POWDERY MILDEW DISEASE
TO THE CHLOROPHYLL CONTENT OF BARLEY GENOTYPES**

¹G.Z.Ismailova, ¹J.M.Talai, ¹E.R.Ibragimov, ²H.M.Shikhliniski

1 - Research Institute of Crop Husbandry

2 - ANAS Genetic Resources Institute

The article discuss about the impact of powdery mildew to the quantity of chlorophyll among barley genotypes. Depending on the sensitivity to powdery mildew had been choosen three local varieties of barley. Dynamics of development in three phenological stages and the impact of the disease to chlorophyll were stidied it was investigated the change of parameters in healthy (treated with foliar sprays) and infected samples of barley during the vegetation period.

Keywords: *barley, genotype, desease, powdery mildew, chlorophyll*

ÜZÜM BİTKİSİNDƏ UNLU ŞEH (*U.NECATOR BURRILL*) XƏSTƏLİK TÖRƏDİCİSİNƏ QARŞI MÜBARİZƏ ÜSULLARI

H.M.ŞIXLİNSKİ, N.X.MƏMMƏDOVA, L.Ş.ŞAHMƏMMƏDOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq prospekti 155, Bakı AZ1106,
E-mail: sh.haci@yahoo.com; naila.xurshud@yahoo.com; sh.latifa@gmail.com

Məqalədə unlu şəh-oidium (*U.necator Burrill*) xəstəliyinə qarşı mübarizədə müxtəlif kimyəvi (kükürd tozu, dinokap, trimidal, kolloid kükürd, bordo məhlulu, topaz, strobi, kaleksin) preparatlardan istifadə olunmuş və onların təsiri müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir. Aparılan tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, topaz və trimidal fungusidləri oidium xəstəliyinin qarşısının alınmasında ən yüksək səmərə vermişdir. Kolloid kükürd və kükürd tozu fungusidlərinin daha az səmərəyə malik olması müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *U.necator Burrill, parazit, fungusid, göbələk, kimyəvi mübarizə.*

GİRİŞ

Çağdaş dövrümüzdə kənd təsərrüfatında bitkilərin məhsuldarlığının artırılmasında və məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasında əsas ehtiyat mənbələrindən biri də üzüm tənəklərinin müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərdən inteqrir (kompleks) mübarizə vasitəsilə mühafizə olunmasıdır (Şıxlinski H.M., 2004; Şıxlinski H.M., 2005; Şıxlinski H.M., 2006).

Hal-hazırda üzüm tənəklərində 800-ə yaxın parazitlik edən zərərverici, 1000-dən çox göbələk, bir neçə bakterial, virus və fitoplazmidi xəstəlikləri aşkar edilmişdir. Həmçinin 250-ə yaxın ekto- və endoparazitlik edən nematod növləri müəyyən edilmişdir. Endoparazit nematod növləri öz kökü üstündə bitən avropa-asiya (*V.vinifera* L.) üzüm növünə mənsub olan sort və formalara daha böyük ziyan vurması ilə səciyyələnir (Şıxlinski H.M., 2005; Şıxlinski H.M., 2006; Şıxlinski H.M., 2006).

Üzümçülük təsərrüfatlarında xəstəlik və zərərvericilərin vurduğu ziyanı azaltmaq və minimuma endirmək məqsədilə müxtəlif mübarizə üsullarından (karantin, aqrotexniki, fiziki, mexaniki, kimyəvi, bioloji, mikrobioloji, radikal, qumsal torpaqlar, calaq, klon seleksiyası, termoterapiya, allelopatiya, immunoseleksiya) istifadə olunur. Qeyd olunmuş bu mübarizə üsulları ayrı-ayrılıqda bu və ya digər xəstəlik və zərərvericinin vurduğu ziyanı qismən də olsa azalda bilər, lakin tam şəkildə nə bütün məhsulu, nə də bitkini mühafizə etmək mümkün deyildir (Şıxlinski H.M., 2004; Şıxlinski H.M., 2005; Şıxlinski H.M., 2006, Şıxlinski H.M., 2014).

Müxtəlif tədqiqatçıların araşdırmaları nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, oidium xəstəliyinə dünyanın üzüm becərilən bütün bölgələrində rast gəlinir. Bu xəstəliyə qarşı müxtəlif fungusidlərdən (triadimfon, benomil, topaz) istifadə

olunur, lakin bu fungusidlərin əldə olunması böyük xərc tələb edir (Şıxlinski H.M., 2015; Şıxlinski H.M., 2016; Войтович К.А., 1981; Bamdadian A., 2001; Homeyer C.A., Northover J. 2001).

Son zamanlar üzümçülükdə immunoseleksiya üsulu, kənd təsərrüfatında tətbiq edilən inteqrir mübarizənin ən səmərəli üsullarından biri olaraq, daha böyük əhəmiyyət kəsb etməsi ilə fərqlənir. İmmunoseleksiya üsulunun əsas vəzifəsi kimyəvi zəhərli preparatlardan istifadə olunmadan, müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərə davamlı, tolerant və eyni zamanda yüksəkkeyfiyyətli yeni perspektivli üzüm sort və formalarının yaradılmasından ibarətdir. Müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərə davamlı, tolerant üzüm sort və formalarının yaradılması məqsədilə başlanğıc (ilkin) kolleksiya və seleksiya materiallarının kompleks süni yoluxma fonunda immunoloji və fitopatoloji qiymətləndirilməsi həyata keçirilir.

Qiymətləndirilmə zamanı sınaqdan keçirilən və patogenə qarşı özünü davamlı və tolerant reaksiya göstərməsi ilə fərqlənən üzüm sortları seçilir və sonra onlardan xəstəlik və zərərvericilərə davamlı və tolerant yeni üzüm sortlarının yaradılmasında seleksiya işlərində davamlılıq donor materialı kimi istifadə olunması məsləhət görülür (Şıxlinski H.M., 2004; Şıxlinski H.M., 2006).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın həyata keçirilməsi zamanı Moldova ETÜ və Şİ-nin əməkdaşları tərəfindən hazırlanmış üsullardan istifadə olunmuşdur. İmmunoseleksiya üsulunun digər üsullardan üstünlüyü ondan ibarətdir ki, bu zaman ətraf mühitin çirklənməsinin, insanların və istiqanlı heyvanların zəhərlənməsinin, faydalı cücülərin məhv olmasının, həmçinin müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərin yayılmasının

qarşısı alınır (Войтович К.А., 1981; Войтович К.А., 1987).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Vegetasiyanın sonunda yarpaqların və budaqların üzərində, salxımlarda dairəvi və qara rəngli törəmələr əmələ gəlir. Bu törəmələrə kleystotesi deyilir. Bu xəstəliyin törədiciyi *U.necator* göbələyidir. Bu göbələyin sinonimləri bunlardır: *Uncinula Americana* Hov, *Erisiphe Tukeri* Berk, *Erisif necator* Şov, *U.spiralis* Berk və Kurt, *U.sulfuska* Berk və Kurt. Onun qeyri-cinsi forması *Oidium Tukeri* Berk adlanır. Üzüm tənəklərinin oidium xəstəliktörədiciyi obliqat xarakterli parazit olaraq *Sisus*, *Ampelopsis*, *Partenosisus* və *Vitis* cinsinə aid olan üzüm bitkilərində patogenlik edir. Göbələk üzüm tənəklərində yatmış tumurcuqların içərisində, ayrıca olaraq ya hif şəkilində, ya da kleystotesi halında, ya da hər iki halda qışı keçirir (Şıxlinski H.M., 2006; Şıxlinski H.M., 2014; Bamdadian A., 2001; Northover J., Homeyer C.A., 2000; Agrios G.N., 2004, Homeyer C.A., Northover J., 2001).

G.N.Agrios və C.J.Aleksopoulos 2002 və 2004-cü illərdə *Erisifales* cinsinə daxil olan göbələklər ən əsas bitki patogenləridir və bunlar adətən oidium adı ilə tanınırlar. Xəstəliyi bu göbələyin cinsi forması olan konidilər törədir. Oidium xəstəliyi 40 cinsə daxil olan 40 min bitki növündə parazitlik edir və kənd təsərrüfatı bitkilərinə çox böyük ziyan vurması ilə səciyyəlidir (Agrios G.N., 2004; Alexopoulos C.J., et al., 2002). H.Kərbəlayi Xiyavi 2004-2007-ci illərdə üzümün unlu şəh xəstəliyini nəzarətə almaq məqsədilə müxtəlif fungusidlərin, o cümlədən kükürd tozu, kolloid kükürd, strobi, trimidal, topaz və kaleksinin təsirini müqayisə şəkildə tədqiq etmişdir. Əldə olunmuş nəticələr göstərmişdir ki, sınaqdan keçirilən bütün preparatlar nəzarətdən fərqlənir və onların təsiri baxımdan tirimidal 0,3 kq/ha və topaz 0,3 kq/ha miqdarda üzümün oidium xəstəliyinin qarşısını almaqda ən çox təsirə malikdir və kolloid kükürd isə ən az təsir göstərmişdir (Karbalaei Khiavi H. 2004; Karbalaei Khiavi H., 2007; Karbalaei Khiavi H., 2007).

T.Zahavi və əməkdaşları 2001-ci ildə Şardone və Kaberne Sovinyon üzüm sortlarının salxımlarında unlu şəh xəstəliyinin yayılmasında cərgəarası məsafələrin və becərilmə sisteminin təsirini tədqiq etmişlər. Xəstəliyin yayılmasını 2-3 metr məsafədə əkilmiş cərgəaralarında və dirəksiz formalarda kolun təpə hissəsindəki bir-birinə perpendikulyar budaqlarında öyrənmişlər. Unlu şəh xəstəliyinin ilkin əlamətləri aşkar olduqdan 4-7 gün sonra fungusidlərdən istifadə edilmişdir. 1994-1998-ci illərdə aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən

edilmişdir ki, xəstəlik daha çox perpendikulyar formada olan budaqlar arasında yayılmışdır (Karbalaei Khiavi H. 2007; Zahavi T., Reuveni M., Scheglov D., Lavee S. 2001).

D.M.Qadori və əməkdaşları 1994-cü ildə əhəng, mis-sulfat, mis-hidroksid və mis-oksidlər preparatlarının askosporların canlı qalmasına təsirini tədqiq etmişlər. Nəticələr göstərdi ki, yazda bu fungusidlərin təsiri zamanı, beş dəqiqədən sonra *U.necator* göbələyinin kleystotesiləri daxilindəki askosporların 72-96% məhv olmuşdur. Dinokap preparatının da eyni cür təsirə malik olduğu müəyyən edilmişdir. Lakin solfor və tiriadimfon fungusidləri askosporların məhv olmasına əsaslı şəkildə təsir edə bilməmişdir (Gadoury D.M., Pearson R.C. et al., 1994).

1994-1995-ci illər ərzində unlu şəh xəstəliyinə qarşı müxtəlif fungusidlərdən istifadə edilmişdir. Kükürd tozu (hər hektara 90 kq, dörd dəfə olmaq şərt ilə), dinokap-0,001%; trimidal-0,003%; kolloid kükürd-0,003%; Bordo məhlulu-0,004%; topaz-0,003% kimi fungusidlərin təsiri 3 dəfə çiləməklə tədqiq edilmişdir. Bu preparatlar içərisində ən güclü təsirə malik olan fungusidlərin topaz və trimidal olması müəyyən edilmişdir (Gubler W.D., Ypema H.L., et al. 1996; Homeyer C.A., Northover J., 2001).

Müxtəlif tədqiqatçılar unlu şəh xəstəliyinə qarşı kimyəvi mübarizə zamanı estrobi, topaz, trimidal, kaleksin, kolloid kükürd, kükürd tozu kimi preparatlardan istifadə etmişlər. Aparılan tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, topaz, estrobi, trimidal və kaleksin preparatları xəstəliyə qarşı daha effektiv təsir göstərir, ona görə də onları birinci qrupa daxil etmişlər, kolloid kükürd və kükürd tozu isə zəif təsir göstərdiyinə görə, onları ikinci qrupa aid etmişlər.

Hal-hazırda TETB-nin (Tovuz Elmi-Tədqiqat Bazası) üzüm genefond bağında Azərbaycanın müxtəlif bölgələrindən və digər xarici ölkələrdən toplanmış 200-dən çox yerli və introduksiya olunmuş üzüm sort və formaları becərilir. Üzüm tənəklərini müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərdən mühafizə etmək üçün inteqrir mübarizə üsullarından istifadə olunur. Azərbaycanın qərb bölgəsi (Tovuz rayonu misalında) üçün mildiu patogeni daha çox ziyan vurması ilə səciyyəlidir. Bu bölgədə cari ildə mildiu xəstəliyi ilə yanaşı, həmçinin oidium xəstəliyinin şiddətli inkişafı üçün də əlverişli şərait yaranmışdır. Yəni, 2016-cı ildə Tovuz rayonunda vegetasiyanın əvvəllərində havaların yağışlı keçməsi mildiu xəstəlik törədicisinin, vegetasiyanın ortalarında və sonlarında isə havaların quru və isti keçməsi oidium xəstəliktörədiciyinin inkişafı üçün əlverişli olmuşdur. Aparılan fitopatoloji qiymətləndirilmə nəticəsində genefonda becərilən üzüm sort və

formalarının yüksək balla həm mildiu ilə, həm də oidiumla sirayətlənməsi müşahidə edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR

Beləliklə, aparılan tədqiqatlar nəticəsində mildiu və oidium patogenlərinə qarşı mübarizədə yəni, mildiu xəstəliyinə qarşı dikotan preparatının 2%-li dozasından, oidium xəstəliktörədicisinə qarşı isə topaz preparatının 0,2%-li dozasından istifadə olunması məsləhət görülür. Bütün vegetasiya dövründə cəmi 3 dəfə çiləmə aparmaqla yüksək məhsul əldə etmək mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

- Agrios G.N.** (2004). Plant Pathology. 5th ed. Academic Press. New York. 922 pp.
- Alexopoulos C.J., Mims C.W. and Blackwell M.** (2002). Introductory Mycology. 5th ed. Wiley. New York. 696 p.
- Bamdadian A.** (2001). Fungicides and its uses in agriculture. Brahmmand Publication. Tehran. 235 pp. ISBN: 964-978, 1-8.
- Gadoury D.M., Pearson R.C., Riegel D.G., Seem R.C., Becker C.M. and Pscheidt J.W.** (1994). Reduction of powdery mildew and other disease by over-the-trellis application of lime sulfur to dormant grapevine. Plant Disease.78: 83-87.
- Gubler W.D., Ypema H.L., Ouimette D.G. and Bettiga L.J.** (1996). Occurrence of resistance in Uncinulanecator to Triadimefon, Myclobutanil and Fenarimol in Colifornia grapevines.Plant Disease. 80:902-909.
- Homeyer C.A., Northover J.** (2001). Efficacy of fungicides against grape powdery mildew. Fungic.Nematicide tests.54:101.
- Homeyer C.A., Northover J.** (2001). Efficacy of fungicides against grape powdery mildew. Fungic. Nematicidetests. 54:101.
- Karbalaei Khiavi H.** (2004). Study of the efficacy of some fungicides against powdery mildew of grape. Proceeding Of 16th Iranian Plant Protection Congress. Plant Diseases and Weeds.University Of Tabriz. 28 Aug.- 1 Sep. vol 2, p.368.
- Karbalaei Khiavi H.** (2007). Investigation and incomparision of quality and quantity characteristic of local grape cultivars in meshkinshahr regions. Ekologiya: Təbiət və cəmiyyət problemləri. Tətbiqi biologianın problemləri. Bakı, p.103.
- Karbalaei Khiavi H.** (2007). Study about pruning severity and diameter cane on quality and quantity charactristication of keshmeshi grape cultivar in meshkinshahr regions. Ekologiya:Təbiət və cəmiyyət problemləri. Bakı, p.102.
- Northover J., Homeyer C.A.** (2000). Fungicidal control of powdery mildew of grape clusters and leaves. Fungic. Nematicide Tests.55:102.
- Şıxlinski H.M.** (2004). Üzümün xəstəlikləri, zərərvericiləri və onlarla mübarizə üsulları. Bakı: Azərənəşr, 134 s.
- Şıxlinski H.M.** (2005). Göbələk xəstəliklərinə qarşı immunoloji qiymətləndirilmələrinin tədqiqi // Sumqayıt Dövlət Universiteti. Sumqayıt.c.5, №4, s.57-60.
- Şıxlinski H.M.** (2006). Kolleksiya sortlarının və seleksiya üzüm formalarının əsas göbələk xəstəliklərinə davamlılıqlarının qiymətləndirilməsi // AMEA Xəbərləri. Biologiya elmləri seriyası. Bakı: Elm, №5-6, s.158-165.
- Şıxlinski H.M.** (2006). Təbii fonda üzüm sort və formalarının əsas göbələk xəstəliklərinə qarşı fitopatoloji qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Respublikası "Təhsil" Cəmiyyəti. Bilgi dərgisi. Bakı, №1-2, s.29-32.
- Şıxlinski H.M.** (2014). Meyvə-giləmeyvə və üzüm bitkilərinin zərərvericiləri, xəstəlikləri və onlarla mübarizə üsulları. Bakı: Müəllim, 304 s.
- Şıxlinski H.M.** (2015). Azərbaycanda filloksera ilə zədələnmiş müxtəlif üzüm sortlarının köklərində mikroorqanizmlərin tədqiqi və kompleksdavamlı formaların aşkar edilməsi. Bakı: Müəllim, 368 s.
- Şıxlinski H.M.** (2016). Üzüm bitkisinin genetika və seleksiyası. Bakı: Müəllim, 456 s.
- Zahavi T., Reuveni M., Scheglov D., Lavee S.** (2001). Effect of grapevine training system on development of powdery mildew European Journal of Plant Pathology.107: 495-501.
- Войтович К.А.** (1981). Новые комплексно-устойчивые сорта винограда. Кишинев: Картя Молдовеняскэ. 198 с.
- Войтович К.А.** (1987). Новые комплексно-устойчивые столовые сорта винограда. Кишинев: Картя Молдовеняскэ. 225 с.

**МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ВОЗБУДИТЕЛЕМ МУЧНИСТОЙ РОСЫ
(*U.NECATOR BURRILL*) У ВИНОГРАДНЫХ РАСТЕНИЙ**

Г.М.Шихлинский, Н.Х.Мамедова, Л.Ш.Шахмамедова

Институт Генетических Ресурсов НАНА

В данной статье говорится о методах борьбы с известной болезнью мучнистой росой, с использованием различных химических препаратов (коллоидная и порошковая сера, динокап, красный ил, тримидал, топаз, строби, калексин), а также о сравнительном изучении их воздействия. В ходе проведенного исследования было установлено, что фунгициды топаз и тримидал оказались наиболее эффективными при борьбе с болезнью оидиум, тогда как коллоидная и порошковая сера оказались менее эффективными.

Ключевые слова: *U.necator Burrill, паразит, фунгицид, гриб, химическая борьба.*

**CONTROL METHODS OF OIDIUM DISEASE PATOGENS
(*U.NECATOR BURRILL*) IN GRAPE PLANT**

H.M.Shikhliniski, N.Kh.Mammadova, L.Sh.Shakhmammadova

Genetic Resources Institute of ANAS

This article discuss about the control methods of oidium disease, using a different chemicals (colloid and powder sulfur, dinocap, red mud, trimidal, topaz, strobe, kaleksin), and comparative study of their impact. During this study it was found that fungicides topaz and trimidal were the most effective against the oidium, whereas colloidal and powder sulfur were less effective.

Keywords: *U.necatorBurrill, parasite, fungicide, fungus, chemical fighting.*

GENOFONDDA OLAN MƏRCİMƏK SORTNÜMUNƏLƏRİNİN TƏBİİ FONDA XƏSTƏLİKLƏRLƏ SİRAYƏTLƏNMƏSİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

A.D.MƏMMƏDOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu. Bakı AZ1106, Azadlıq prospekti 155.

Məqalədə mərcimək sortnümunələrinin göbələk xəstəlikləri və zərərvericilərlə sirayətlənməsinin qiymətləndirilməsindən bəhs edilir. Mərcimək genotiplərinin göbələk xəstəlikləri ilə sirayətlənməsinin fitopatoloji qiymətləndirilməsi aparılmış, perspektiv, xəstəliklərə davamlı və tolerant reaksiya göstərən sortnümunələri seçilərək onlardan seleksiyada istifadə edilməsi məsləhət görülür.

Açar sözlər: mərcimək, fitopatoloji və immunoloji qiymətləndirmə, göbələk xəstəlikləri, davamlılıq.

GİRİŞ

Ölkə əhalisinin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunması günün aktual problemlərindəndir. Hər bir ölkənin iqtisadi və sosial durumu onun kənd təsərrüfatının inkişaf səviyyəsindən və əhalinin maddi vəziyyətindən asılıdır. Son illər kənd təsərrüfatı bitkilərini, o cümlədən paxlalı bitkiləri zərərvericilərdən, göbələk xəstəliklərindən mühafizə etmək öndə duran məsələlərdən biridir. Azərbaycan ərazisinin torpaq-iqlim şəraiti müxtəlif olduğuna görə, təbii və mədəni florası çox zəngindir. Bu bioloji müxtəlifliyi qoruyub saxlamaq milli problemlərdən biridir. Ayrı-ayrı bölgələrdə torpaq-iqlim şəraitinin müxtəlifliyi bu bölgələr üçün yüksək məhsuldar, ətraf mühitin əlverişsiz amillərinə, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlı, adaptiv xüsusiyyətli, intensiv tipli sortların yaradılmasını tələb edir (Axundov X.B., 1962; Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.S., və b., 2012; Əsədova A.İ., Şixəliyeva K.B., Əmirov L.Ə., 2013).

Mərcimək əsas etibarilə ərzaq bitkisidir və qida məhsulları içərisində mühüm yerlərdən birini tutur. O, Avropada, Şimali Afrika, Kanada, ABŞ, Avstraliya və Latın Amerikasında geniş becərilir. Dənli-paxlalı bitkilər içərisində mərcimək özünün yüksək zülal tərkibi ilə fərqlənir. Bu baxımdan o yalnız soyadan geri qalır. Məsələn, soya dəninin tərkibində 40%, mərciməkdə 36%, tərəvəz noxudunda 28%, noxudda 25%, lobyada 23% zülal vardır. Orta hesabla mərcimək dəninin tərkibində (quru maddə hesabı ilə) zülal 25-36,5, yağ 0,6-2,1%, azotsuz ekstrativ maddələr 47-60%, kül 2,3-4,4%, sellüloza 2,5-4,0% təşkil edir (Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.S., və b., 2012; Yusifov M.A., 2011).

Bişməsinə görə mərcimək digər paxlalıları qabaqlayır. Həzmə mənfi təsir edən heç bir maddə (ingibitor, oliqosaxaridlər və s.) yoxdur. Stress amillərə davamlı radionuklidləri özündə toplamır. Qısa davamlılığı ilə seçilir. Mərcimək insan və

heyvan orqanizmləri tərəfindən yaxşı mənimsənilir və yüksək qidalılıq xüsusiyyətinə malikdir. Bununla yanaşı, mərciməyin dənli başqa dənli paxlalı bitkilərə, məsələn, noxud və lobyaya nisbətən 2-3 dəfə tez bişir. Mərcimək, dəninin tərkibindəki amin turşularının miqdarına, həmçinin dadına görə də başqa dənli-paxlalı bitkilərdən üstündür. Onun bütöv dənindən müxtəlif yeməklər – şorbalar, sıyıq, pürelər bişirilir. Bu yeməkləri bişirmək üçün mərciməyin yarımından və unundan istifadə edilir, onlar çox qidalıdırlar, çünki onları emal edərkən dəninin qabığı ayrılıb düşür. Mərcimək unu qəhvə, kakao, konfet, peçenye və hətta ucuz kolbasa istehsalında tətbiq olunur. Çörəyin, həmçinin, qaletin zülallığını artırmaq üçün çörəkbişirmə sənayesində mərciməyin unundan istifadə edilir.

Mərcimək bitkisi digər üstün xüsusiyyəti ilə də fərqlənir. Belə ki, digər paxlalılar kimi mərcimək bitkisi də yumrucuq bakteriyaları vasitəsilə havanın sərbəst azotunu mənimsəyərək torpağı azotla zənginləşdirir. Bu bitkilərdən sonra sahəyə əkiləcək başqa bitkilər təbii azotla təmin olunmuş olur ki, bu da ekologiyanın çirkləndiyi bir vaxtda kimyəvi gübrələrdən az istifadə olunmasına səbəb olmuş olur (Məmmədova A.D., Şixlinski H.M. 2016). Mərcimək ən qədim mədəni bitkilərdəndir. Bu bitki eramızdan xeyli qabaq becərilmişdir. Mərcimək nəinki dəmir və tunc dövrlərində, hətta daş dövründə belə məlum olmuşdur. Bu bitkinin çox qədim tarixə malik olduğunu onun bir sıra qədim dillərdə, o cümlədən sanskrit dilindəki adları təsdiq edir (Əmirov L.Ə., Əkpərov Z.İ., Mirzəyev R.S., 2005; Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.S. və b. 2014; Yusifov M.A., 2011; Драховская М., 1962).

Azərbaycanda yetişdirilən yerli mərcimək formalarının yaxşı xüsusiyyəti, onların başqa sort və formalara nisbətən tez yetişməsi və quraqlığa davamlı olmasıdır. Xalq təbabətində mərcimək yanıq yaralarını sağaltmaq, qızılca xəstəliyini

yüngülləşdirmək, həmçinin hərərəti aşağı salmaq üçün işlədilir.

Lakin bu qiymətli ərzaq bitkisinin intensiv inkişafına müxtəlif xəstəlik və zərərvericilər maneçilik törədir və ziyan vurur. Vurulan ziyanı aradan qaldırmaq üçün bioloji və kimyəvi üsullardan istifadə olunur (Əmirov L.Ə., Əkrərov Z.İ. və b., 2005; Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.S. və b., 2012; Məmmədova A.D., Şıxlinski H.M. 2016; Драховская М., 1962).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazasında yerinə yetirilmişdir. Tədqiqat materialı olaraq paxlalı bitkilərdən biri olan 55 mərcimək sortnünunləri götürülmüş və təbii fonda fitopatoloji

qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Bu məqsədlə mərcimək bitkilərinin göbələk xəstəlikləri və zərərvericilərə qarşı davamlılığının qiymətləndirilməsində ÜRBİ tərtib etdiyi göstəricidən istifadə edilmişdir (Указатель, 1969).

Fitopatoloji qiymətləndirmə 4 ballı şkalaya əsasən aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Fitopatoloji qiymətləndirmə aparmaq üçün “Dənli-taxıl bitkiləri” laboratoriyasının əməkdaşları tərəfindən əkilmiş mərcimək bitkisinin 55 sort nümunəsində göbələk xəstəlikləri və zərərvericiləri aşkarlanmış, immun, davamlı, orta davamlı və davamsız nümunələr seçilmişdir.

Öyrənilən sortnünunlərin xəstəliklərə davamlılığı cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Cədvəl. Genofonda olan mərcimək sortnünunlərinin xəstəliklərlə sirayətlənməsinin fitopatoloji qiymətləndirilməsi

s/s	Sort nümunələrin adı	Toplandığı yer	Bitkilərin sayı	Xəstəliklərin sayı			Xəstəliyin adı	Xəstəliyə davamlılıq
				ədədlə	%-lə	balla		
1	Arzu	Əkinç. inst.	65	1	1,5	1	Fuzarioz	davamlı
2	Flip 2012-149L	Əkinç. inst.	92	4	4,3	1	Fuzarioz	davamlı
3	Flip 2012-172L	Əkinç. inst.	92	8	8,6	2	Fuzarioz	orta davamlı
				4	4,3	1	Mozaika	davamlı
4	Flip 2012-173L	Əkinç. inst.	70	7	10,0	1	Fuzarioz	davamlı
5	Flip 2012-174L	Əkinç. inst.	75	5	6,6	1	Fuzarioz	davamlı
6	Flip 2012-53 L	Əkinç. inst.	66	-	-	0	-	immun
7	Flip 2012-175L	Əkinç. inst.	82	3	3,6	1	Fuzarioz	davamlı
8	Flip 2012- 191L	Əkinç. inst.	77	2	2,5	1	Fuzarioz	davamlı
9	Flip 2013- 47L	Əkinç. inst.	75	5	6,6	1	Mozaika	davamlı
10	Flip 2013-50L	Əkinç. inst.	94	1	1,0	1	Fuzarioz	davamlı
				5	5,3	1	Mozaika	davamlı
11	Flip 2012-244L	Əkinç. inst.	92	-	-	0	-	immun
12	Flip 2013-31L	Əkinç. inst.	68	1	1,4	1	Fuzarioz	davamlı
13	Flip 2013-54L	Əkinç. inst.	64	2	3,1	1	Fuzarioz	davamlı
14	Flip 2010-97L	Əkinç. inst.	69	-	-	0	-	immun
15	81S15	Əkinç. inst.	77	2	2,5	1	Fuzarioz	davamlı
				5	6,5	1	Mozaika	davamlı
16	Flip 1990-25L	Əkinç. inst.	69	2	2,8	1	Fuzarioz	davamlı
17	Flip 2011-32L	Əkinç. inst.	68	-	-	0	-	immun
18	Flip 2011-57L	Əkinç. inst.	77	1	1,2	1	Fuzarioz	davamlı
19	Flip 2011-31L	Əkinç. inst.	69	3	4,3	1	Fuzarioz	davamlı
20	Flip 2011-40L	Əkinç. inst.	71	3	4,2	1	Fuzarioz	davamlı
21	Flip 2011-61L	Əkinç. inst.	68	-	-	0	-	immun
22	10925	Əkinç. inst.	68	2	2,9	1	Fuzarioz	davamlı
23	10934	Əkinç. inst.	55	1	1,8	1	Fuzarioz	davamlı
24	109129	Əkinç. inst.	67	1	1,4	1	Fuzarioz	davamlı
25	10930	Əkinç. inst.	68	2	2,9	1	Fuzarioz	davamlı
26	Flip 2010-76L	Əkinç. inst.	82	3	3,6	1	Fuzarioz	davamlı
				5	6,0	1	Mozaika	davamlı

Cədvəldə 2014-2015-ci illər ərzində 55 mərcimək genotipinin müxtəlif xəstəliklərlə sirayətlənməsinin fitopatoloji qiymətləndirilməsi göstərilmiş, bu zaman standart Arzu, Flip 2012-149L, Flip 2012-173L, Flip 2012-174L, Flip 2012-175L, Flip 2012-

191L, Flip 2013-47L, Flip 2013-50L, Flip 2013-51L, Flip 2013-54L, 81S15, Flip 1990-25L, Flip 2011-57L, Flip 2011-31L, Flip 2011-40L, 10925, 10934, 109129, 10930, Flip 2010-76L sortnünunlərinin davamlı, Flip 2012-172L sortnünunlərinin

orta davamlı, Flip 2012-53L, Flip 2012-244L, Flip 2010-97L, Flip 2011-32L, Flip 2011-61L sortnünmələrinin isə immün reaksiya göstərməsi müəyyən edilmişdir.

Kolleksiyaya daxil olan mərcimək nümunələrinin öyrənilməsi, o cümlədən onların kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərinə, göbək xəstəliklərinə immün, davamlı qiymətləndirilməsi və onların potensial imkanlarının müəyyənəşdirilməsi gələcək seleksiya işlərində bunlardan istifadə olunmasına zəmin yaradır. Beləliklə, kolleksiyaya daxil olan yerli və introduksiya olunmuş (ICARDA) nümunələrdən yüksək göstəricilərə malik, məhsuldar, stress amillərə, xəstəlik və zərərvericilərə davamlı formaların seçilərək artırılması, seleksiya işlərində onlardan donör kimi istifadə olunması məqsəduyğun hesab edilir.

ƏDƏBİYYAT

- Axundov X.B.** (1962). Dənli-paxlalı bitkilər və onların becərilməsi. Bakı: Azərnəşr, 31 s.
- Əmirov L.Ə., Əkrərov Z.İ., Mirzəyev R.S.** (2005). Paxlalı bitkilərin seleksiya// Az.ETƏİ-nin Elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, c.XXI, s.55-59.
- Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.S., Həsənova Q.M., Məmmədov H.İ.** (2012). Mərcimək qiymətli ərzaq bitkisi // Az.ETƏİ-nun Elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, c.XXIII, s.64-67.
- Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.S., Həsənova Q.M., Məmmədov H.İ., Şıxəliyeva K.B., Babayeva S.V.** (2014). Mərcimək genofondunun tədqiqi və seleksiyaının nəticələri// Az.ETƏİ-nun Elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, c.XXV, s.38-41.
- Əsədova A.İ., Şıxəliyeva K.B., Əmirov L.Ə.** (2013). Mərcimək genofondu nümunələrinin tədqiqi və onların ərzaq təhlükəsizliyi baxımından qiymətləndirilməsi// Az.ETƏİ-nun Elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, c.XXIV, s.41-43.
- Məmmədova A.D.** (2012). Paxlalı bitkilərin xəstəliklərə yoluxmasının qiymətləndirilməsi// AMEA-nın Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı: Elm, c.IV, s.163-166.
- Məmmədova A.D., Şıxlinski H.M.** (2016). Mərcimək (*Lens culinaris* L.) sortnünmələrinin göbək xəstəlikləri ilə yoluxmasının fitopatoloji qiymətləndirilməsi// Az.ETƏİ-nun Elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, c.XXVII, s.223-225.
- Yusifov M.A.** (2011). Bitkiçilik. Bakı: Qanun, 368s.
- Драховская М.** (1962). Прогноз в защите растений. М.:Сельхозиздат, 352с.
- Указатель возбудителей болезней сельскохозяйственных растений (по зернобобовым культурам и гречихе).** (1969). Л.: 48 с

ОЦЕНКА ЗАРАЖЕНИЯ БОЛЕЗНЯМИ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ФОНЕ СОРТООБРАЗЦОВ ЧЕЧЕВИЦЫ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ГЕНБАНКА

А.Д.Мамедова

Институт Генетических Ресурсов НАНА

В статье приводятся результаты исследований по оценке заражения сортообразцов чечевицы грибными болезнями и насекомыми. Была проведена фитопатологическая оценка заражения сортообразцов чечевицы грибными болезнями, отобраны перспективные, устойчивые и толерантные к болезням сортообразцы и рекомендованы как доноры для использования в селекционных программах.

Ключевые слова: чечевица, фитопатологическая и иммунологическая оценка, грибные болезни, устойчивость.

EVALUATION OF LENTIL VARIETIE'S ACCESSIONS OBTAINED FROM GENE BANK TO DISEASE INFECTIONS IN THE NATURAL BACKGROUND

A.D.Mammadova

Genetic Resources Institute of ANAS

The article presents the investigation results of infection assessment to fungal diseases and insects among accessions of lentil varieties' accessions. Evaluations of lentil varieties' accessions to the infection of fungal diseases was carried out by using of phytopathological method, selected perspective accessions, resistant and tolerant to diseases recommended as donors for use in breeding programs.

Keywords: lentil, phytopathology and immunological evaluation, fungal disease, resistance.

EKOBOTANİKA

ECOBOTANICS

AZƏRBAYCANDA MƏDƏNİ BİTKİLƏRİN YABANI ƏCDADLARININ QIRMIZI SİYAHISI

A.M.ƏSGƏROV, A.T.MƏMMƏDOV

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq pr. 155, Bakı AZ1106, Azərbaycan;
E-mail: askerov1@mail.ru

Azərbaycan florasında rast gəlinən 965 növ əcdad bitkilərindən 187 növün (22 fəsilə, 45 cins üzrə) nadir və nəslə kəsilməkdə olan bitkilər olması müəyyən edilmişdir (Qırmızı siyahı). Onların kateqoriyalar üzrə bölgüsü, limit faktorları və respublikamızda regionlar üzrə paylanması müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: Azərbaycan, Qırmızı siyahı, limit faktorları, mühafizə tədbirləri.

GİRİŞ

Mədəni bitkilərin yabanı əcdadları (MBYƏ) - təbii florada yayılan bitki olub aşağıdakı əsas əlamətləri ilə seçilir: 1. həmin mədəni bitki növünə əkamül və genetik baxımdan yaxın olması; 2. onunla eyni cinsə daxil olması; 3. kulturaya keçirilməsi və ya yeni sortun alınması üçün yararlı olması.

Yeni bitki sortları yaradan mütəxəsisləri həmişə bu məsələlər düşündürür: sort stress amillərə davamlı olsun; xəstəlik və zərərvericilərə dözümlü olsun və yüksək keyfiyyətli, daha çox məhsul versin. Bu problemlərin həlli üçün mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarından istifadə etmək çox böyük əhəmiyyətə malikdir (Жуковский, 1964; Никитин др., 1975; Брежнев и др., 1980; Brian et al., 2011; Crop Wild Relatives and Climate Change, 2014).

MBYƏ-nin əsaslarla tədqiqi görkəmli genetik, seleksiyaçı alim N.Vavilovun adı ilə bağlıdır. O, dünya florasının öyrənilməsi üzrə çoxsaylı ekspedisiyaları ilə mədəni bitkilərin 7 əmələgəlmə mərkəzlərini müəyyən etmişdir. (Вавилов, 1967) Sonralar bu ideya mədəni bitkilərin yabanı əcdadları üzrə Y.Sinskaya (Синская, 1948), P.Jukovski (Жуковский, 1964) tərəfindən davam etdirilmişdir. Sonuncu alim mədəni bitkilər və onların yabanı əcdadlarının 12 genmərkəzlərini müəyyən etmişdir ki, Azərbaycan bu mərkəzlərdən Ön Asiya genmərkəzinə aid edilən Cənubi Qafqaz mərkəzinə aiddir ki, o da xüsusi zənginliyi ilə seçilir və bir çox mədəni bitkilərin yabanı əcdadları ilə tanınır. Odur ki, hazırda MBYƏ-nin öyrənilməsi, saxlanması və yenilərinin aşkar edilməsi çox önəmlidir.

Apardığımız tədqiqatların əsas məqsədi Azərbaycanda MBYƏ-nin səhih inventarlaşmasını aparmaq, onların müasir təsnifatını işləyib hazırlamaq, onlardan səmərəli istifadə yollarını müəyyən etmək və genofondunun mühafizəsini təşkil etməkdən ibarətdir.

Azərbaycan florasında 34 fəsilə, 122 cins, 965 növ MBYƏ rast gəlinir (dekorativ və dərman bitkiləri istisna olmaqla) (Askerov et al., 2014; Əsgərov, 2016). Mədəni bitkilərin Ön Asiya əmələgəlmə mərkəzinin Cənubi Qafqaz qrupunda Azərbaycanın bitki aləmini ən zəngin regionlarından biri hesab etmək olar. Burada çox qiymətli əcdad növlərindən dənli taxıl (*Triticum*, *Avena*, *Aegilops*, *Hordeum*, *Secale*, *Sorghum*, *Eleusine*, *Leymus*, *Panicum*), dənli-paxlalı (*Lens*, *Cicer*, *Pisum*, *Vavilovia*, *Vicia*), meyvə (*Rosa*, *Pyrus*, *Prunus*, *Cydonia*, *Punica*, *Cerasus*, *Sorbus*, *Crataegus*, *Mespilus*, *Amygdalus*, *Malus*, *Berberis*, *Elaeagnus*, *Juglans*, *Pistacia*, *Vitis*, *Olea*, *Ficus*, *Rubus*, *Grossulari*, *Hippophae*, *Morus*, *Ziziphus* və b.), yabanı tərəvəz (*Beta*, *Asparagus*, *Spinacea*, *Allium*, *Lactuca*, *Daucus*, *Fragaria*, *Lepidium*, *Brassica*, *Solanum*, *Raphanus*, *Coriandrum*, *Bifora*, *Rhus*, *Carthamus*, *Foeniculum*, *Apium*, *Mentha*, *Thymus*, *Salvia* və s.), yem bitkilərindən: paxlalı-yem (*Astragalus*, *Lotus*, *Lathyrus*, *Trigonella*, *Glycyrrhiza*, *Dorycnium*, *Lagonichium*, *Medicago*, *Onobrychis*, *Trifolium*, *Melilotus* və s.), yem otları (*Festuca*, *Agropyron*, *Dactylis*, *Lolium*, *Phalaris*, *Arrhenatherum*, *Phelum*, *Poa*, *Atriplex*, *Salsola*, *Alopecurus*, *Kochia* və s.) çox sayda yağlı, ədviyyə, dərman, vitaminli bitkilər göstərilə bilər.

Azərbaycan bu bitkilərin bir çoxunun əmələgəlmə mərkəzləri hesab edilir. Məsələn, dünyada olan bəzi mühüm yabanı əcdad bitkilərdən buğda növləri (*Triticum boeoticum*, *T.spontaneum*, *T.urartu*, *T.araraticum* və b.) bunların yüzdən çox növ müxtəliflikləri, arpa növləri, xüsusən *Hordeum bulbosum*, *H. geniculatum*, *H.violaceum* və b., 9 buğdayıot növləri, (*Aegilops kotschy*, *A.tauschii*, *A.umbellulata* və b.), 5 çovdar növləri (*Socale vavilovii*, *S.anatolicum*, *S.segetale* və b.). Həmçinin, çoxlu yem (*Medicago Onobrychis*, *Vicia*, *Picum* və b.), meyvə tərəvəz-bostan bitkiləri və s. göstərmək olar.

MBYƏ–NİN QISA ÖYRƏNİLMƏ TARİXİ. MATERIAL VƏ METODLAR

Azərbaycan mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarının ən qədim məskənlərindən sayıla bilər. Burada qazıntı halında tapılan nümunələrin yaşı eramızdan əvvəl 8-10-cu minilliyə təsadüf edir. Arxeoloji tədqiqatlara əsasən respublikamızın ərazisində həmin dövrlərdən başlayaraq mədəni bitkilərin yabanı əcdadları – müxtəlif buğda, arpa, çovdar, vələmir, mərçi, noxud, üzüm, ərik, heyva, gavalı, nar, alma və digər qiymətli bitkilər əkilib becərilmişdir.

Mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarının tədqiqi üzrə müxtəlif metodlardan istifadə olunur: müqayisəli morfoloji, taksonomik, floristik, geobotaniki, bioekoloji, hibridoloji və s. MBYƏ-nin tədqiqat metodlarının təkmilləşdirilməsi də əsas vəzifələrdən sayılır. Məsələn, areallarının elektron xəritələrinin tərtibi, faydalı xüsusiyyətlərinin, ontogenezinin molekulyar-markerlərlə tədqiq olunması və s.

Hələ vaxtilə akad. N.Vavilovun müəyyən etdiyi “Mədəni bitkilərin əmələgəlmə mərkəzləri” (Вавилов, 1967) və bu əsasında onun hazırladığı “Diferensial diaqnostika botaniki-coğrafi metodu” olduqca qiymətlidir. MBYƏ-nin tədqiqində N. Vavilovun digər qiymətli bir kəşfinin-irsi dəyişkənliyin homoloji sıralar qanununun (Вавилов, 1965) eləcə də növə mürəkkəb, dinamik bir sistem kimi baxılması (Вавилов, 1965) haqda onun ideyasının böyük əhəmiyyəti vardır.

N.İ.Vavilovun differensial diaqnostika metodu ilə növün təbiətdə əmələ gəlmə mərkəzi, onun kulturada olan növə yaxın əcdad forması müəyyən edilir. Bu aşağıdakı 6 mərhələdə aparılır: 1.Növün növdaxili taksonları haqda məlumat toplanır; 2.Həmin növdaxili taksonların radikal (əsas) morfo-bioloji əlamətləri müəyyən edilir; 3.Bu taksonların müasir (əgər mümkündürsə qədim) arealı haqda məlumat əldə edilir; 4.Həmin taksonların (yarım-növ, növmüxtəliflikləri, formalar) polimorfizm daha çox forma müxtəlifliyi toplanan yayılma sahələri ayırılır; 5.Endemik taksonların daha çox yayıldığı (cəmləşdiyi) sahələr müəyyən edilir; 6.Mədəni bitki növlərinə qohum yabanı növün yayılma sahələri aşkar edilir.

Bu zaman ilk və ikinci mərkəzlər müəyyənləşdirilir. İlk mərkəzlərdə daha qədim və primitiv əlamətli formalar cəmlənir, ikinci mərkəzdə isə cavan, intensiv növmüxtəlifliyi baş verən formalar toplanılır. Məsələn, bu üsulla müəyyən edilmiş ki, yerləşdiyi növünün (*Arachis hypogaea* L.) ilkin mərkəzi Argentina və Boliviyaadır. İkinci mərkəzlər Afrika və Cənubi-şərqi Asiyadır.

Digər metod sistemativ metoddur. Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, əcdad növ bir qayda olaraq sistemativ ierarxiyada filogenetik baxımdan

ən yaxın yabanı növə bir yarımcinsdə, seksiyada və ya seriyada yerləşir. Müxtəlif marşrutlar üzrə təşkil olunmuş ekspedisiyalarla növlərin arealı, bitmə şəraiti dəqiqləşdirilir, onlar üzrə herbari və toxum materialları toplanılır, bitkilərin fotoları çəkilir və onların bitmə şəraiti haqda məlumatlar, o cümlədən GPS məlumatı qeydə alınır. Bitki toxumlarının deskriptorlar üzrə sənədləşdirilməsinə xüsusi fikir verilir. Nadir, nəslə kəsilməkdə olan, relik növələr üzrə herbari, toxum materiallarının toplanması zamanı xüsusi qaydalara riayət olunur. Onların reintroduksiya məqsədilə toxum və hermplazma materialı toplanaraq əkilmək üçün müvafiq laboratoriyalara təhvil verilir.

Mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarının prioritet cinslərinin müəyyən edilməsində BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatı (FAO) tərəfindən qəbul edilmiş Bitki Genetik Ehtiyatları üzrə Beynəlxalq Müqavilə (2007), Mərkəzi Asiya və Cənubi Qafqaz (MAJQ) regionu üzrə prioritet cinslərin siyahısından (2005), Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Mərkəzi Məlumat Bazasının məlumatlarından istifadə edilir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tərəfimizdən MBYƏ-nin ilkin qırmızı siyahısı işlənilib hazırlanmışdır. Aşağıda bu siyahıya daxil olan fəsilə, cins və növlər verilir. Onlar əsasən, endem, subendem, nadir və nəslə kəsilməkdə olan növlərdir.

Azərbaycanda yayılan MBYƏ-nin 185 növünü qırmızı siyahıya daxil etmişik (22 fəsilə və 45 cins üzrə).

Bu növlər əsasən aşağıdakı 9 kateqoriyadan 5-nə aiddirlər:

- Critically Endangered (CR)–Kritik təhlükə həddində olanlar;
- Endangered (EN)–Nəslə kəsilmək təhlükəsində olanlar;
- Vulnerable (VU) – Nəslə kəsilməyə həssas olanlar;
- Near Threatened (NT) –Təhlükəli həddə yaxın olanlar;
- Data Deficient (DD) – Müasir vəziyyəti qeyri-müəyyən və haqqında az məlumat olan növlər;

Əfsuslar olsun ki, son illərdə bitki örtüyünə antropogen yükün artması nəticəsində təbiətdə intensiv növməmələgəlmə prosesi ilə yanaşı əks proses-bir çox qiymətli əcdad növlərinin arealının azalması, hətta məhv olmaq təhlükəsi altına düşməsi halları baş verir. Bu eyni zamanda mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarına da aiddir. Aşağıda əcdad bitkilərinin Qırmızı siyahısının fəsilələri, cinsləri və növləri verilir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. Nadir əcdad bitkilərinin taksonomik tərkibi

Fəsilə	Cins	Növ
<i>Alliaceae</i>	<i>Allium</i>	<i>Alliumakaka</i> , <i>A.dictyoprasum</i> (<i>A.viride</i>), <i>A.egorovae</i> , <i>A.kunthianum</i> , <i>A.lenkoranicum</i> , <i>A.leonidis</i> , <i>A.leucanthum</i> , <i>A.mariae</i> , <i>A.materculae</i> , <i>A.saxatile</i> , <i>A.szovitsii</i> , <i>A.talyschense</i> , <i>A.ursinum</i> , <i>A.Woronowii</i>
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Pistacia</i>	<i>Pistacia mutica</i>
	<i>Rhus</i>	<i>Rhus coriaria</i>
<i>Apiaceae</i>	<i>Angelica</i>	<i>Angelica sachokiana</i>
	<i>Carum</i>	<i>Carumcaucasicum</i>
	<i>Pimpinella</i>	<i>Pimpinellaaromatica</i> , <i>P.grossheimii</i>
<i>Asparagaceae</i>	<i>Asparagus</i>	<i>Asparagus ledebourii</i>
<i>Asteraceae</i>	<i>Calendula</i>	<i>Calendula persica</i>
	<i>Carthamus</i>	<i>Carthamusoxyacanthus</i>
	<i>Lactuca</i>	<i>Lactucawilhelmsiana</i>
<i>Brassicaceae</i>	<i>Raphanus</i>	<i>Raphanusrostratus</i>
<i>Celtidaceae</i>	<i>Celtis</i>	<i>Celtiscaucasica</i>
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Beta</i>	<i>Beta lomatoğona</i> , <i>B. macrorhiza</i>
<i>Corylaceae</i>	<i>Corylus</i>	<i>Corylus colurna</i>
<i>Ebenaceae</i>	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros lotus</i>
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus</i>	<i>Astragalus achundovii</i> , <i>A.argyroides</i> , <i>A.aznabjurticus</i> , <i>A.alexandri</i> , <i>A.badamliensis</i> , <i>A.bakuensis</i> , <i>A.barnassari</i> , <i>A.biebersteinii</i> , <i>A.brachypetalus</i> , <i>A.brachytropis</i> , <i>A.caraganae</i> , <i>A.caspicus</i> (<i>A.theodorianus</i>), <i>A.chalilovii</i> , <i>A.conspicuus</i> , <i>A.cuscutae</i> , <i>A.declinatus</i> , <i>A.denudatus</i> , <i>A.dzhebrailicus</i> , <i>A.schuschensis</i> , <i>A.eugenii</i> , <i>A.euoplus</i> , <i>A.finitimus</i> , <i>A.glochideus</i> , <i>A.hohenackeri</i> , <i>A.humilis</i> , <i>A.igniarus</i> , <i>A.kabristanicus</i> , <i>A.karabaghensis</i> (<i>A.jucundus</i>), <i>A.karatuschensis</i> , <i>A.karjagini</i> (<i>A.barbacaprina</i>), <i>A.kazbeki</i> , <i>A.kubensis</i> , <i>A.lunatus</i> , <i>A.macrosephalus</i> (<i>A.johannis</i>), <i>A.macrourus</i> (<i>A.schachbuzensis</i>), <i>A.maraziensis</i> , <i>A.megalotropis</i> , <i>A.mesites</i> , <i>A.meyeri</i> , <i>A.montis-aquilis</i> , <i>A.multijugus</i> (<i>A.ornithopodioides</i>), <i>A.nachitschevanicus</i> , <i>A.neoalbanicus</i> , <i>A.onobrychioides</i> , <i>A.ordubadensis</i> , <i>A.oreades</i> , <i>A.paradoxus</i> , <i>A.persicus</i> , <i>A.podocarpus</i> , <i>A.polyphyllus</i> , <i>A.prilipkoanus</i> , <i>A.refractus</i> , <i>A.rostratus</i> , <i>A.rzaevii</i> , <i>A.sachokianus</i> , <i>A.sanguinolentus</i> , <i>A.schemachensis</i> , <i>A.szovitsii</i> , <i>A.theodorii</i> , <i>A.torrentum</i> , <i>A.xiphidium</i> (<i>A.husseinovii</i>), <i>A.zangelanus</i> , <i>A.zuvanticus</i>
	<i>Lathyrus</i>	<i>Lathyrus atropatanus</i> (<i>Orobis atropatanus</i>)
	<i>Medicago</i>	<i>Medicago caucasica</i> , <i>M.Glutinosa</i>
	<i>Onobrychis</i>	<i>Onobrychis atropatana</i> , <i>O.biebersteinii</i> , <i>O.iberica</i> , <i>O.heterophylla</i> , <i>O.hohenackeriana</i> , <i>O.komarovii</i> , <i>O.petraea</i> , <i>O.schuschajensis</i> , <i>O.Vaginalis</i>
	<i>Securigera</i>	<i>Securigera hyrcana</i> (<i>Coronilla hyrcana</i>)
	<i>Trifolium</i>	<i>Trifolium biebersteinii</i> , <i>T.caucasicum</i> ssp. <i>topczibashovii</i> , <i>T.echinatum</i> , <i>T.isaevii</i> , <i>T.grossheimii</i> , <i>T.leucanthum</i> (<i>T.sachokianum</i>), <i>T.Lenkoranicum</i>
	<i>Vicia</i>	<i>Vicia ciceroidea</i> , <i>V.hololasia</i> , <i>V.loiseleurii</i>
<i>Fagaceae</i>	<i>Castanea</i>	<i>Castaneasativa</i>
<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia</i>	<i>Salvia golneviana</i> , <i>S.limbata</i> (<i>S.prilipkoana</i> , <i>S.fominii</i>), <i>S.reuteriana</i> (<i>S.nachiczevanica</i>), <i>S.suffruticosa</i> (<i>S.alexandri</i>), <i>S.transcaucasica</i> , <i>S.verbascifolia</i> , <i>S.karabachensi</i> , <i>S.vergeduzica</i>
	<i>Thymus</i>	<i>Thymus fedtschenkoi</i> , <i>Th.hadzhievii</i> , <i>Th.karamarjanicus</i> , <i>Th.karjagini</i> , <i>Th.kjapazi</i> , <i>Th.migricus</i> , <i>Th.trautvetteri</i>
<i>Malvaceae</i>	<i>Alcea</i>	<i>Alcea hyrcana</i> , <i>A.kusariansis</i> , <i>A.lenkoranica</i> , <i>A.sachsachanica</i>
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	<i>Ficus hyrcana</i>
<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver</i>	<i>Papaver schelkownikowii</i> , <i>P.talyschense</i>
<i>Poaceae</i>	<i>Aegilops</i>	<i>Aegilopsstrangulata</i>
	<i>Avena</i>	<i>Avena bruhnsiana</i> , <i>A.Ventricosa</i>
	<i>Dactylis</i>	<i>Dactylis hyrcana</i>
	<i>Elytrigia</i>	<i>Elytrigia attenuatiglumis</i> (<i>Agropyron divaricatum</i>), <i>E.heidemaniae</i>
<i>Punicaceae</i>	<i>Punica</i>	<i>Punica granatum</i>
<i>Rosaceae</i>	<i>Amygdalus</i>	<i>Amygdalusfenzliana</i>
	<i>Cotoneaster</i>	<i>Cotoneaster meyeri</i> , <i>C.morulus</i> , <i>C.saxatilis</i>

	<i>Crataegus</i>	<i>Crataegus eriantha, C.szovitsii, C.talyschensis</i>
	<i>Pyrus</i>	<i>Pyrus acutiserrata, P.boissieriana, P.eldarica, P.grossheimii, P.hyrcana, P.medvedevii, P.salicifolia, P.vsevolodi</i>
	<i>Rosa</i>	<i>Rosa abutalybovii, R.alexeevkoii, R.azerbaidzhanica, R.gadzhievii, R.glandulosa-setosa, R.iljinii, R.isaevii, R.jaroschenkoii, R.karjagini, R.komarovii, R.mandenovae, R.nizami, R.prilipkoana, R.sachokiana, R.sosnowskyana, R.zakatalensis, R.zuvandica</i>
	<i>Rubus</i>	<i>Rubus hyrcanus, R.persicus, R.raddeanus</i>
	<i>Sorbus</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
	<i>Padus</i>	<i>Padus avium</i>
	<i>Pyracantha</i>	<i>Pyracantha coccinea</i>
<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum</i>	<i>Solanum kieseritzkii</i>
<i>Staphyleaceae</i>	<i>Staphylea</i>	<i>Staphylea colchica</i>
<i>Vitaceae</i>	<i>Vitis</i>	<i>Vitis silvestris</i>
Cəm: 22 fəsilə	45 cins	187 növ

Bu siyahıda göstərilən 187 növdən 25-i Azərbaycan Respublikasının “Qırmızı kitabı”nın I nəşrinə (1989) və 45 növ isə II nəşrinə (2014) daxil edilmişdir. Hər iki nəşrdə verilən növlərin müqayisəsi göstərir ki, bütövlükdə bu nəşrlərə 50 növ daxil edilmişdir. Beləliklə, yuxarıda təqdim olunan siyahıda MBYƏ üzrə – nadir və nəsli kəsilməkdə olan 137 növ Azərbaycanın Qırmızı kitabının hər 2 nəşrinə daxil edilməmişdir. Halbuki, bunların əksəriyyəti Azərbaycan florasının endem və subendem bitkiləridir (respublikanın yabanı florası üzrə 552 növ) və onlar unikal genfond mənbəyi kimi Azərbaycan respublikasının qanunları ilə mühafizə olunmalıdır.

Bu günədək təşkil olunmuş elmi ekspedisiyalar nəticəsində yuxarıda siyahıda göstərilən növlərə aid təxminən 500 populyasiyadan toxum və herbari materialları toplanılmış, deskriptorları tərtib edilmiş və Milli Genbanka təhvil verilmişdir. Bu işlər Ekobotanika və sistematika şöbəsinin elmi tədqiqat planına uyğun olaraq, bir qismi isə “Minilliyin toxum bankı” ilə (Böyük Britaniya) aparılan müqavilə əsasında həyata keçirilmişdir.

Hal-hazırda Azərbaycanda yayılması aşkar edilmiş Qırmızı siyahıya daxil olan 187 əcdad bitkilərinin nadirlik kateqoriyaları üzrə təhlili aparılır. Ümumi vəziyyəti təsəvvür etmək üçün “Azərbaycan Respublikası Qırmızı kitabı”nın sonuncu nəşrinə (2014) daxil edilmiş əcdad bitkiləri təhlil edilmişdir. Bu mənbədə 45 əcdad bitki növlərinin kateqoriyalar üzrə bölgüsü belədir: CR–9 növ; EN–10 növ; VU–15 növ; NT–9 növ; DD–2 növ. Onların respublikanın əsas regionları üzrə paylanması isə aşağıdakı kimidir: Böyük Qafqaz – 19 növ; Kiçik Qafqaz–19 növ; Kür-Araz–9 növ; Talış–19 növ; Naxçıvan–23 növ. Bu növlərin areallarının kiçilməsi və məhv olmasına səbəb olan amillərin araşdırılması göstərir ki, ən çox limit faktoru–bitdiyi ərazinin müxtəlif antropogen təsirlərə məruz qalmasıdır (18 növ və ya 25 %).

Digər limit amilləri sırasına populyasiyanın növ sayının azlığı, dərman, dekorativ, qida və başqa məqsədlərlə intensiv toplanılması və s. daxildir.

ƏDƏBİYYAT

Aydin Askerov, Afig Mammadov. (2014). Crop Wild Relatives in Azerbaijan: Classification and Taxonomic Composition, Abastacts. II intern. symp. relat. subtrop. fruit. and nut crops. Baku, 15-16.

Azərbaycan Respublikasının Qırmızı kitabı (2013). İkinci nəşr, Bakı, 676 s.

Brian V. Ford-Lloyd, Markus Schmidt, Susan J. (2011). Armstrong et al. Crop Wild Relatives- Undervalued, Underutilized and under Threat? // BioScience, 61 (7): 559-565.

Crop Wild Relatives and Climate Change. (2014). Online resource www.cwrdiversity.org/ (Accessed: 16 December 2014)

Əsgərov A. M. (2016). Azərbaycanın bitki aləmi. Bakı, TEAS PRESS, 444 s.

Брежнев Д.Д. Коровина О.Н. (1980). Дикие сородичи культурных растений флоры СССР. Л: «Колос», 376 с.

Вавилов Н.И. (1931). Линнеевский вид как система. М.Л., Сельхозгиз, 32 с.

Вавилов Н.И. (1965). Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Избранные труды, М.-Л., т. V.

Вавилов Н.И. (1967). Центры происхождения культурных растений – В кн.: Избранные произведения в двух томах, Л., Наука, т.1, с.88-203.

Жуковский П.М. (1964). Культурные растения и их сородичи. Изд.«Колос», Л., 791 с.

Культурная флора СССР. (1936). т.2 М.-Л., 447 с.

Никитин В.В., Бондаренко О.Н. (1975). Дикие сородичи культурных растений и их распространение на территории СССР: конспект. Л., 69 с.

Синская Е.Н. (1948). Динамика вида.–М.;Л. Сельхозгиз, 526 с.

КРАСНЫЙ СПИСОК ДИКИХ СОРОДИЧЕЙ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ АЗЕРБАЙДЖАНА

А.М.Аскеров, А.Т.Мамедов

*Институт Генетических Ресурсов НАНА
E-mail:askerov1@mail.ru*

Установлено, что из 965 видов диких сородичей культурных растений флоры Азербайджана 187 видов сородичей (из 22 семейств и 45 родов) являются редкими и исчезающими (Красный список) растениями. Было установлено разделение данных растений по категориям, по лимитирующим факторам и распределению по регионам Азербайджана.

Ключевые слова: *Азербайджан, Красный список, факторы, меры по защите.*

RED LIST OF CROP WILD RELATIVES IN AZERBAIJAN

A.M.Asgarov, A.T.Mammadov

*Genetic Resources Institute of ANAS
E-mail:askerov1@mail.ru*

It was determined that there are 185 species, 22 family, 45 genus uncommon and endangered plants (Red list) from 965 ancestral plants from Azerbaijan flora. Their categorical distribution, limit factors and spreading all regions in our republic were determined.

Keywords: *Azerbaijan, Red list, factors, protection acts.*

ZAQATALA RAYONU ƏRAZISİNDƏ YAYILAN PAXLALILAR VƏ TAXILLAR FƏSİLƏLƏRİNDƏN OLAN MƏDƏNİ BİTKİLƏRİN YABANI ƏCDADLARI

A.M.ƏSGƏROV, K.V.ƏSƏDOVA, G.F.ALLAHVERDİYEVA, G.Ş.QULİYEVA, Ü.Z.ZEYNALOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr.155.

E-mail: askerov1@mail.ru

Məqalədə Böyük Qafqazın Zaqatala rayonu ərazisində yayılan paxlalılar və taxıllar fəsiləsindən olan mühüm ərzaq və kənd təsərrüfatı bitkilərinin yabanı əcdadlarının taksonomik tərkibi, areallarının müəyyən edilməsi, ekobotaniki təhlili, herbari və rüşeym plazması materiallarının toplanması, mühafizəsi və istifadəsi məsələləri haqqında məlumat verilir. Tədqiqatlar nəticəsində Zaqatala rayonunda 18 cinsin (*Fabaceae*- 12; *Poaceae*-6) 91 növü müəyyən edilmişdir. Eyni zamanda Zaqatala rayonundan toplanmış bəzi dərman əhəmiyyətli növlər barədə məlumat əldə olunmuşdur.

Açar sözlər: areal, ekobotaniki təhlil, herbari və rüşeym plazması, taksonomik tərkib, taxıllar, paxlalılar.

GİRİŞ

Azərbaycanda təbii florada mövcud olan 1117 cins üzrə 4745 ali bitki növlərindən (Əsgərov, 2005, 2006, 2008, 2016) cəmi 5 faizi mədəni halda rast gəlinir. Buradan aydın olur ki, təbii floramız ərzaq, kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli bitkilərin zəngin genofondunu təşkil etsə də, bu zənginlikdən hələ də zəif istifadə olunur. Başqa sözlə, mədəni bitkilərin “*in situ*” şəraitdə mövcud olan yabanı əcdadları az öyrənilmişdir.

Bitki genetik ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunması və onun mühafizəsi məqsədilə müvafiq metodlarla və elmi ekspedisiyalarla Böyük Qafqazın qərb hissəsinin (Zaqatala rayonu ərazisində) mühüm ərzaq və kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli bitkilərinin (*Fabaceae*: *Astragalus*, *Onobrychis*, *Lotus*, *Coronilla*, *Vicia*, *Lathyrus*, *Melilotus*, *Trigonella*, *Medicago*, *Trifolium*, *Poaceae*: *Aegilops*, *Hordeum* və *Avena* cinsləri növlərinin) yabanı əcdadlarının *in situ* şəraitində areallarının müəyyən edilməsi, toxum və herbarilərinin toplanması, mühafizəsi və istifadəsinə dair təkliflərin hazırlanması istiqamətində elmi-tədqiqat işləri aparılmışdır.

Ədəbiyyat və fond materiallarının araşdırılması və eləcə də ekspedisiya zamanı əldə edilmiş məlumatların təhlili nəticəsində tədqiqat ərazisində öyrənilməsi planlaşdırılan *Fabaceae* fəsiləsindən 12 cins üzrə 79 növün, *Poaceae* fəsiləsindən 6 cins üzrə 12 növün yayılması müəyyən edilmişdir.

Tədqiqat zamanı ərzaq və kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli bitki növlərinin müasir vəziyyəti və onların areallarının dəqiqləşdirilməsi, əvvəlki illərdə aparılmış tədqiqatların nəticələri ilə hazırkı vəziyyət arasındakı fərqlərin üzə çıxarılması,

mühafizə yönümlü tədbirlər planının hazırlanması prioritet problemlər kimi araşdırılmışdır.

MATERİAL VƏ METODLAR

İşdə müxtəlif metodlardan: müqayisəli morfoloji, taksonomik, floristik, fitosenoloji (geobotaniki) və s. istifadə olunmuşdur. Bioekoloji təhlildə ekobiomorfların dəqiqləşdirilməsi, biotopların quruluşuna, növlərin ekoloji qruplarına, onların dağ qurşaqları üzrə yayılmasına və ekomorflarına xüsusi diqqət verilmişdir. Hər bir növün toplandığı ərazinin GPS cihazı ilə koordinatları müəyyən edilmişdir. Bəzi mühüm mənbələrdən istifadə olunmuşdur (Maxted et al., 2007).

Müxtəlif marşrutlar üzrə təşkil edilmiş ekspedisiyalarla növlərin arealları, bitmə şəraiti dəqiqləşdirilmiş, onlar üzrə herbari və toxum materiallarının toplanılması mövcud metodlarla aparılmışdır. Bitkilərin fotoları çəkilmiş və onların biotopları haqda məlumatlar qeydə alınmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Böyük Qafqazın qərb hissəsində paxlalılar və taxıllar fəsilələri üzrə yayılan növlərin taksonomik icmalı.

***Astragalus*:** *A.aureus*, *A.brachycarpus*, *A.cicer*, *A.falcatus*, *A.glycyphylloides*, *A.glycyphyllos*, *A.kazbeki*, *A.levieri*, *A.polyphyllus*, *A.sphaerocephalus*;
Coronilla*-*Coronilla *scorpioides*; ***Dorycnium*-*Dorycnium*** *intermedium*;
Lathyrus*-*Lathyrus *aphaca*, *L. miniatus*, *L.nissolia*, *L.pratensis*, *L.roseus*, *L.sphaericus*, *L.sylvestris*;
Lotus*-*Lotus *caucasicus*, *L. ciliatus*; ***Medicago*-*Medicago*** *caerulea*, *M.denticulata*, *M.glutinosa*, *M.lupulina*, *M.minima*, *M.orbicularis*,

M.polychroa, *M.rigidula*; **Melilotus**–*Melilotus albus*, *M.dentatus*, *M.neapolitanus*, *M.officinalis*; **Onobrychis**– *Onobrychis biebersteinii*, *O.caput-galli*, *O.cornuta*, *O.cyri*, *O.iberica*, *O.michauxii*, *O.petraea*, *O.transcaucasica*, *O.vaginalis*; **Securigera**– *Securigera orientalis*, *S.varia*; **Trifolium**–*Trifolium alpestre*, *T.ambiguum*, *T.angustifolium*, *T.arvense*, *T.aureum*, *T.bonannii*, *T.campestre*, *T.canescens*, *T.echinatum*, *T.elizabethae*, *T.fontanum*, *T.hirtum*, *T.medium*, *T.pratense*, *T.repens*, *T.stiratum*, *T.subterraneum*, *T.tomentosum*, *T.tumens*; **Trigonella**–*Trigonella monspeliaca*; **Vicia**–*Vicia abbreviata*, *V.alpestris*, *V.angustifolia*, *V.bithynica*, *V.crocea*, *V.grandiflora*, *V.grossheimii*, *V.narbonensis*, *V.annonica*, *V.peregrina*, *V.sativa*, *V.semiglabra*, *V.tetrasperma*, *V.varia*, *V.variabilis*; **Aegilops** – *A.tauschii*, *A.triuncialis*; **Alopecurus**– *Alopecurus dasyanthus*, *A.glacialis*, *A.myosuroides*; **Avena**– *Avena fatua*, *A.barbata*, *A.sativa*; **Bromus** –*Bromus japonicus*; **Hordelymus**–*Hordelymus europaeus*; **Hordeum**– *Hordeum leporinum*, *H.violaceum*

Tədqiq olunmuş paxlalılar və taxıllar fəsilələrindən olan növlərmüvafiq metodlarla (Култаисов, 1978; Büyükkartal et al., 2013; Hunter, Heywood, 2011; Edward et al., 2004; Maxted, 1995) həyat formalarına görə də araşdırılmış və Zaqatala rayonunda ən çox yayılan növlərin çoxillik otlar ekomorfuna aid olması müəyyən edilmişdir.

Tədqiq olunan növlərin biotopoloji analizi zamanı müəyyən olunmuşdur ki, (Əsgərov, 2011, 2016; Əsgərov, Hüseynova, 2012; Аскеров, 2014; Гроссгейм, 1952; Конспект флоры Кавказа, 2003, 2006, 2008, 2012; Серебряков, 1964; Флора Азербайджана, 1954; Basaran U. et al. , 2012), tədqiq olunan paxlalıların 35növü kolluqlarda, 18 növü meşə, meşə talaları, meşə kənarları, arid meşə biotoplarında, 47 növü quraq daşlı-çınqıllı, otlu yamaclarda, 27 növü çəmənliklərdə, taxılların isə 2 növü çəmənliklərdə, 7 növü daşlı, çınqıllı, qayalı biotoplarda, 2 növ meşəliklərdə, 1növ kolluqlarda və s. rast gəlinir.

Bu növlərin dağ qurşaqları üzrə yayılması da qeyri-bərabərdir. Aşağı dağ qurşağında 20 növ, orta dağ qurşağında 51növ, 18növə yuxarı dağ qurşağında, 49 növə isə müxtəlif dağ qurşaqlarında rast gəlinəni müəyyən edilmişdir.

Tədqiq olunan növlərin ekoloji qrupları araşdırılarkən növlərin ən çox mezofit (39 növ, 42,85%), kserofit qrupa (20 növ, 21,97%) və 22 növ (24,17%) mezokserofit növə aid olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Ekspedisiya zamanı aparılan monitorinqlər göstərir ki, növlərin ekoloji qrupları və dağ qurşaqları üzrə paylanmasında fiziki-coğrafi

amillər (torpaq tipi, yağıntının miqdarı və s.) və antropogen faktorların rolu vardır.

İlk dəfə olaraq, Böyük Qafqazın Zaqatala rayonu ərazisində yayılan Paxlalılar (*Fabaceae* Lindl.) və Taxıllar (*Poaceae* Barnhart) fəsilələrindən olan mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarının konspekti işlənilib hazırlanmışdır. Tədqiqat ərazisində 18 cinsin 91 növünün yayılması müəyyən edilmişdir. Bunlardan 12 cins və 80 növ Paxlalılar fəsiləsinə, 6 cins, 11 növ isə Taxıllar fəsiləsinə aiddir. Bu taksonların çoxunda nomenklatur dəyişiklikləri aparılmışdır.

Dayanacaqların hər birində xarakterik və dominant növlər müəyyənləşdirilmiş, bitki örtüyünün dəyişməsi, torpaq eroziyası, antropogen təsirin səviyyəsi qiymətləndirilmiş, xüsusi maraq doğuran ərzaq və kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli bitkilərin herbari və toxum materialları toplanılmışdır. Aşağıda hər bir marşrut sxemi üzrə ekspedisiyanın təhlili verilmişdir.

14.07.2015-ci il-**Zaqatala rayonu, Qəbizdərə kəndi**, Katex çayının kənarı, meşəlik sahəsi. Torpağın rəngi: qəhvəyi, giltorpaq; su rejimi: sərbəst, drenajsız; yamacın cəhəti: düz yer; relyef: dağətəyi; otarılma səviyyəsi: güclü. Torpağın duzluluq dərəcəsi 0,02% qeydə alınmışdır. Toplanan növlər:

Trifolium arvense L.- Qumlaq üçyarpaq yoncası

Vicia angustifolia Reichard-Ensizyarpaq lərgə
V. tetrasperma (L.) Schreb.-Dördtoxmulu l.

Zaqatala rayonu, Yuxarı Tala kəndi, Pərzivan ərazisi. Torpağın rəngi: qəhvəyi, qumlu – gilli; su rejimi: sərbəst, drenajsız; yamacın cəhəti: cənub; relyef: dağətəyi; otarılma səviyyəsi: yüngül.

Toplanan növlər:

Trifolium campestre Schreb. (*Chrisaspis campestris* Desv.) – Çöl üçyarpaq yoncası

Melilotus officinalis (L.) Pall.–Dərman xəşənbülü

Vicia varia Host (*V.dasicarpa* auct.)– Meyvəsütüklü lərgə

Medicago lupulina L. – Xamırmayaqarayonca

Aegilops tauschii Coss.- Vızvız buğdayiot

Avena fatua L.- Boş vələmir

Sorghum halepense (L.) Pers. – Hələbkalışı

Zaqatala rayonu, Car kəndi. Torpağın rəngi: qəhvəyi, giltorpaq; su rejimi: sərbəst, drenajsız; yamacın cəhəti: düz yer; relyef: düzən; otarılma səviyyəsi: orta

Toplanan növlər:

Hordeum geniculatum All. (*H.histrix* (Roth) Jir.) – Qıllı arpa

Avena fatua L.- Boş vələmir

15. 07. 2015-ci il-**Zaqatala rayonu, Tala ərazisi**, meşəlik sahəsi. Torpağın rəngi: qəhvəyi, yüksək humuslu; su rejimi: sərbəst, drenajsız;

yamacın cəhəti: düz yer; relyef: düzən; otarılma səviyyəsi: yüngül.

Toplanılan növlər:

Trifolium arvense L.–Qumlaq üçyarpaq yoncası

Vicia sativa L. – Əkin lərgəsi

Vicia varia Host (*V. dasycarpa* auct.)–Meyvəsi tükülü l.

Lathyrus aphaca L. – Yarpaqsız gülülcə

L.hirsutus L. – Kələ- kötür g.

Medicago lupulina L. – Xamırmayaqarayonca

M.caerulea Less. ex Ledeb.- Mavi q.

Aegilops tauschii Coss.- Vızvız buğdayıot

15.07.2015-ci il-**Zaqatala rayonu, Dağlı (köhnə Əli-Bayramlı) kəndi**, Kəmər-Binə meşə ərazisi

Torpağın rəngi: boz, giltorpaq; su rejimi: sərbəst - quraq, drenaj; yamacın cəhəti: düz yer; relyef: düzən; otarılma səviyyəsi: yüngül

Avena fatua L.- Boş vələmir

Tədqiqat zamanı bəzi dərman əhəmiyyətli növlərin yayılmasına da diqqət yetirilmişdir.

Asterçiçəklilər – Asteraceae Dumort

Achillea filipendulina Lam.- Topulqayarpaq boymadərən

Lactuca saligna L.- Şoran südləmə

Paxlalılar – Fabaceae Lindl.

Melilotus officinalis (L.) Pall.–Dərman xəşənbülü

Malvaceae Juss.- Əməköməcikimilər

Alcea rugosa Aly.- Qırıxışq gülxətmi

Malva neglecta Wallr.-Alaq əməköməci

Aspleniumlar- Aspleniaceae Newm.

Asplenium adiantum-nigrum L.-Qara asplenium

Kərəvüzkimilər- Apiaceae Lindl.

Daucus carota L. –Yabanı yerkökü

Ebenaçiçəklilər - Ebenaceae Guerke

Diospyros lotus L.- Adi xurma

Ayıldöşəyikimilər - Aspidiaceae Mett.

Dryopteris filix-mas (L.) Scott. - Erkək ayıldöşəyi

Qatırquyruğu- Equisetaceae Rich. ex DC.

Equisetum telmateia Ehrh.- İri qatırquyruğu

Sumaqkimilər -Anacardiaceae Lindl.

Rhus coriaria L.-Sumax

Gülçiçəklilər – Rosaceae Juss.

Rosa canina L.-Cənub qaramurdaçası

Qərənfilçiçəklilər- Caryophyllaceae Juss

Silene chlorifolia Smith-Konusçiçək quzuqulağı

Mərvəçiçəklilər- Smilacaceae Vent.

Smilax exelsa L.- Hündür mərvəcə

Başınağacıkimilər-Viburnaceae Rafin

Viburnum opulus L.- Adi başınağacı
ƏDƏBİYYAT

Basaran U. et al. (2012). Germination pattern of naturally grown *Lathyrus* and *Vicia* species to different methods and seedbeds. International Journal of Plant Production 6(3), p. 325-336

Büyükkartal H.N. et al. (2013). Seed coat ultrastructure of hard-seeded and soft-seeded varieties of *Vicia sativa*, <http://journals.tubitak.gov.tr/botany> Turkish Journal of Botany 37: 270-275

Edward O., Guerrant Jr., Kayri Havens, and Mike Maunder. (2004). *Ex-Situ* Plant Conservation, Island Press, Washington Covelo London

Əsgərov A. M. (2016). Azərbaycanın bitki aləmi. Bakı, 444 s.

Əsgərov A., Hüseynova A. (2012). Azərbaycan florasında üçyarpaqlı yonca cinsi (*Trifolium* L. s.l., *Fabaceae* Lindl.). AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi əsərləri, C. IV, s. 240-245

Əsgərov A.M. (2005, 2006, 2008). Azərbaycanın ali bitkiləri. I cild, Bakı, “Elm”, 284 s. II cild, Bakı, “Elm”, 284 s. III cild, Bakı, “Elm”, 244 s.

Əsgərov A.M. (2011). Azərbaycan florasının konspekti. Bakı, “Elm”, 204 s.

Hunter D. and Heywood V. (2011). Crop Wild Relatives. A Manual of *In Situ* Conservation. Earthscan, London, Washington, DC

Maxted N. (1995). An Ecogeographical Study of *Vicia* subgenus *Vicia*. Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Genepools. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, pp. 190

Maxted N., Ford-Lloyd B. V., Kell S. P., Iriondo J. M., Dulloo M. E. and Turok J. (2007). Crop Wild Relative Conservation and Use, British Library, London, UK

Аскеров А. М. (2014). Анализ эндемизма флоры Азербайджана. Доклады НАНА, LXX, №1, с. 51-55

Гроссгейм А.А. (1952). Флора Кавказа.сем Бобовые. М.-Л., V. т., с. 140-421

Конспект флоры Кавказа. (2003, 2006, 2008, 2012). СПб. унив., т. 1, т. 2, т. 3, т. 3(2)

Култаисов И. М. (1978). «Экология растений» М. Мир

Серебряков И.Г. (1964). Жизненные формы высших растений и их изучение.-В кн.: Полевая геоботаника, №3. М.; Л.

Флора Азербайджана. (1954). *Fabaceae*. Баку: АН Азерб ССР, т. V, с. 205-544

ДИКИЕ СОРОДИЧИ РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАТАЛЬСКОГО РАЙОНА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ ОТНОСЯЩИХСЯ К СЕМЕЙСТВУ БОБОВЫХ И ЗЕРНОВЫХ

А.М.Аскеров, К.В.Асадова, Г.Ф.Аллахвердиева, Г.Ш.Кулиева, У.З.Зейналова

Институт Генетических Ресурсов НАНА

В статье приведены данные о таксономическом составе, установление ареалов, экоботаническом анализе, сборе материалов для гербария и гермплазмы, о защите и использовании диких сородичей важнейших продовольственных и сельскохозяйственных растений семейства бобовых и зерновых культур, распространенных на территории Закатальского района Большого Кавказа. В результате исследования в Закатальском районе были выявлены 91 вид, относящиеся к 18 родам (*Fabaceae*-12, *Poaceae*-6). А также собрана информация о лекарственном значении некоторых видов, собранных в Закатальском районе.

Ключевые слова: *ареал, экоботанический анализ, гербарий, гермплазма, таксономический состав, зёрна, бобовые.*

THE TAXONOMIC STUDY, ESTABLISHMENT OF AREAS AND BIOECOLOGICAL CHARACTERS OF FOOD AND AGRICULTURALLY IMPORTANT PEROPS FROM THE EAST OF CREATER CAUCASUS (ZAGATALA REGION)

A.M.Askerov, K.V.Asadova, G.F.Allahverdieva, g. Sh.Kulieva, U.Z.Zeynalova

Institute of the Genetic Resources of ANAS

This article presents the results of research about taxonomic content, establish of areas, ecological analysis, collecting of herbariums and materials of germplasm, conservation and utilisation of wild relatives important food and agricultural plants belonged to the pulse and cereal families, distributed in Zagatala region territory of Creator Caucasus: Conducted investigation revealed the existence of the 91 species from 18 genera (*Fabaceae*-12, *Poaceae*- 6). Also, the information about same medically important species were recorded.

Keywords: *areal, ecological analysis, herbariums and materials of germplasm, taxonomic content, grains, legumes*

ABŞERONDA YAYILAN LƏRGƏ (*VICIA* L.) NÖVLƏRİNİN TAKSONOMİK TƏRKİBİ, YAYILMASI VƏ İSTİFADƏSİ İMKANLARI

K.V.ƏSƏDOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq 155, AZ1106, Bakı, E-mail: esedzadeo@gmail.com

Məqalədə Abşeronda yayılan lərgə (*Vicia* L.) növlərinin taksonomik tərkibi, yayılması və əhəmiyyəti haqda məlumat verilir. Son araşdırmalara görə, Abşeronda 6 lərgə növünə rast gəlinir (*V.sativa* L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh. (*V.angustifolia* Reichard), *V.cinerea* Bieb., *V.cordata* Wulf. ex Hoppe, *V.grandiflora* Scop., *V.sativa* L., *V.varia* Host (*V.dasicarpa* auct.)). Aparılan tədqiqatlarla bu növlərin nomenklaturası və biotopları dəqiqləşdirilmişdir.

Açar sözlər: lərgə, areal, biotop, növ, cins, sistematika, Abşeron.

GİRİŞ

Abşeron ekoregionu biomüxtəliflik baxımından Azərbaycanın zəngin regionlarından biridir. Burada qədim dövrlərdən qalmış reliktlər, Qafqaz və yalnız Azərbaycana məxsus endem bitkilər, o cümlədən ərzaq, yem, dərman, texniki, ədviyyat, dekorativ və s. bitkilərə rast gəlinir. Son araşdırmalara görə, burada 500-dən çox ali bitkilərə rast gəlinir, bunların da 114 növü birləpəlilər, 385 növü isə ikiləpəlilərdir (Qurbanov, 2011; Гроссгейм, 1952). İqlim-torpaq şəraitinə uyğun olaraq regionda əsasən yarımşəhra bitkiliyi üstün mövqe tutur. Ərazidə birillik, çoxillik ot bitkiləri daha geniş yayılıb, ağac və kollara da rast gəlinir (Qurbanov, 2011; Məmmədov, 2010). Belə nümayəndələrdən biri də Paxlallılar fəsiləsinin geniş yayılmış cinslərindən olan Lərgə cinsidir. Lərgə nümayəndələri bir, iki və çoxillik ot bitkiləridir. *Vicia* L. FAO tərəfindən bitki genetik ehtiyatları üzrə qiymətli cinslər siyahısına daxil edilmişdir. İndiyə qədər Abşeronun lərgə növlərinin populyasiya səviyyəsində genofondu əks etdirən növdaxili sistematikasını işləyib hazırlanmamış və onların ekoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi aparılmamışdır.

Elmi tədqiqatın əsas məqsədi Abşeron yarımadasında yayılan lərgə (*Vicia* L.) cinsi növlərinin taksonomik tərkibinin müəyyən edilməsi, fond və ekspedisiya məlumatlarına əsasən onların botaniki coğrafi mövqeyinin öyrənilməsi və onlardan istifadə imkanlarının araşdırılmasıdır.

Abşeron florası və biomüxtəlifliyi üzrə K.Meyer, A.Bruns, Bekker, A. və Q. Petunnukov, İ.İ.Karyagin, C.C.Əliyev, E.Yusifov və b., T.Məmmədov, E.Qurbanov və b., A.Əsgərov, K.Əsədova və b. tədqiqatçılar müxtəlif bitki qruplarını floristik tədqiq etmişlər. İ.İ.Karyagin "Abşeron florası" əsərində Paxlallılar fəsiləsindən olan lərgə cinsinin 6 növü barədə məlumat verilmişdir: *V.angustifolia* Reichard, *V.cinerea* Bieb., *V.Cordata* Wulf. ex Hoppe, *V.grandiflora* Scop., *V. sativa* L., *V.varia*

Host (*V.dasicarpa* auct.) (Международный кодекс, 2009). "Azərbaycan florası" əsərində 7 növün, "Qafqaz florasında" isə 9 növün Abşeron ərazisində yayıldığı göstərilmişdir (Карягин, 1952; Флора Азербайджана, 1954).

MATERIAL VƏ METODLAR

2011-2016-ci illərdə Ekobotanika və sistematika şöbəsində A.M.Əsgərovun rəhbərliyi ilə tədqiqat ərazisinə müxtəlif ekspedisiyalar təşkil edilmişdir. Bir çox növlər üzrə herbari və toxum materialları toplanılmış təyin edilmiş və kameral şəraitdə təhlil edilmişdir. Bundan başqa, tədqiqat materialı olaraq AMEA-nın Botanika İnstitutunun (BAK), Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun (AGRI) və Gürcüstan Respublikası (Tbilisi şəhəri) Botanika İnstitutunun (TBI) Herbari fondlarında saxlanılan kolleksiyalar öyrənilmişdir. Nomenklatura məsələlərinin dəqiqləşdirilməsində Beynəlxalq Botanika Kodeksi (Avstriya, Vyana, 2005) əsas götürülmüşdür. Növlərin təyininə və nomenklaturasının dəqiqləşdirilməsində "Azərbaycan florası", Çerepanovun (Черепанов, 1995) və A.Əsgərovun kitablarından (Əsgərov, 2011, 2016) istifadə olunmuşdur.

Tədqiqat işində müqayisəli morfoloji, floristik, biomorfoloji, sistematik, fitosenoloji və eksperimental üsullardan istifadə edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat ərazisi olan Abşeron "Azərbaycanın botaniki-coğrafi rayonlaşma" sxeminə (Məmmədov, 2007; Аскеров, 2009) Böyük Qafqazın cənub-şərq hissəsində yerləşir və müstəqil rayon kimi göstərilir. Relyefi əsasən quru dərələr, yarıqanlar, təpələr və çökəkliklərdən ibarətdir. Ərazinin Xəzərsahili hissəsi okean səviyyəsindən 28 m-dək aşağıdır. İqlimi düzən sahələrdə mülayim isti

və quru subtropik, dağlıq ərazilərdə isə mülayimdir. İllik yağıntı 110-550 mm-dir (AR Milli Atlası, 2014). Ərazidə boz-qonur şorakətvari boz-qonur, şabalıdı, dağ-şabalıdı və s. torpaqlar yayılmışdır.

Bitki örtüyü əsasən yarımsəhra və quru çöl tiplidir (Qurbanov,2011;Yusifov, 2007). Rayon 3 ərazidən ibarətdir və hər bir ərazinin prioritet sahələri var (Cədvəl1).

Cədvəl 1. Abşeron rayonunun tərkibində olan ərazilər və prioritet sahələr

Ərazilər və prioritet sahələr	
Ərazilər	Prioritet sahələr
I – Qərbi Abşeron	1-Putə-Kərkəz
	2-Lökbatan-Ağburun
	3-Qobu dərəsi
	4-Pereküşkül-İlxıdağ
	5-Qurd Qapısı
II – Mərkəzi Abşeron	6-Novxanı-Masazır
	7-Binəqədi-Mehdiabad
	8-Dığah-Yanardağ-Balaxanı
III – Şərqi Abşeron	9-Mərdəkan-Şüvəlan
	10-Hövsan-Türkan

1. *V.angustifolia* Reichard – Uzunyarpaq I.

Bioekoloji xüsusiyyətləri: Birillik, 15-80 (90) sm hündürlüyündə gövdəsi çılpaq bitkilərdir. Yarpaqaltlığı qısa, yarımoxsəkilli, iti dişciklidir. Yarpaqları bıçcıqlarla nəhayətlənir, 5-6 cüt yarpaqcıqları ensiz, xətvəri, 2,5-3 sm uzunluqda, 2-3 mm enlikdədir. Çiçək salxımı bir yaxud ikiçiçəkli, çiçəklər demək olar ki, yarpaq qoltuğunda oturaqdır, geniş, göyümtül rənglidir. Tac 18-30 mm uzunluqdadır. Paxlası 5 sm uzunluqda, çoxtoxumludur. Toxumu 2-2,5 mm diametrində, tünd qonur, demək olar ki, qara, bəzən ləkəli, kiçik, şarvari formasında olur. Mayda çiçəkləyir, may – iyunda isə meyvə verir.

Yayılması: Sumqayıt və Bakı şəhərləri ətrafı, Qobu dərəsi. Ekspedisiya zamanı Məhəmmədi kəndi, yaxınlığından Yanardağ ərazisindən, Badamdar qəsəbəsi, yol kənarından toxum və herbarisi toplanılmışdır.

Biotope: Alaq bitkisi kimi əkinlərdə, talalarda, daşlı-çınqıllı yamaclarda, kolluqlarda, bağlarda yayılmışdır.

Əhəmiyyəti: Yaz əkinlərinin alaq bitkisi hesab olunur. Yem bitkisi kimi istifadə oluna bilər.

2. *Vcinerea* Bieb. - Bozumtul I.

Bioekoloji xüsusiyyətləri: Birillik gümüşü və bozumtul tükcüklü bitkidir, 5-25 (30) sm hündürlüyündədir. Yarpaqcıqları 6-7 ədəd, kiçik, ensiz- xətvəri, 8-12 mm uzunluqda, 1-3 mm enlikdə yarpaqcıqdan ibarətdir. Kasa yarpağı əyri, qeyri bərabər dişciklidir. Çiçək salxımı bir yaxud ikiçiçəkli. Tac ensizdir, göyümtül, yaxud çəhrayımtıl-bənövşəyidir. Paxla qısa saplaqcıq üzərindədir, 2-3 sm uzunluqda, 1-1,5 sm enlikdədir. Paxlanın tay qapaqlarının üzəri aydın nəzərə çarpan damarlıdır, açıq qəhvəyi rəngdədir, çılpaqdır.

Toxum 5-6 ədəd olub, tünd qonur rəngdədir. Apreldə çiçəkləyir, mayda isə meyvə verir.

Yayılması: Abşeron. Ekspedisiya zamanı Məhəmmədi kəndi, Yanardağ Təbiət Qoruğu ərazisindən herbarisi toplanılmışdır.

Biotope: Quru yamaclarda, boş sahələrdə və əkinlərdə rast gəlinir.

Əhəmiyyəti: Yem bitkisidir.

3. *V.cordata* Wulf. ex Hoppe-Ürəkvari I.

Bioekoloji xüsusiyyətləri: Birillik, çılpaq bitkidir. Gövdə nazik, dairəvi formada zəif qırıqlıdır, 15-60 sm hündürlükdədir. Yarpaq 5-7 cüt yarpaqcıqlıdır. Yarpaqcıqlar ölçü və formasına görə dəyişir. Bəzən çox xırda, girdə-ürəkvari, bəzən uzunsov, yaxud lentşəkilli, ürəkvari oyuqlu, və iti ucluqludur, altdan ensiz, üstədən çılpaq, aydın nəzərə çarpan iti kənarlı damarcıqlıdır, aşağıdan ipəkvari tükcüklüdür. Çiçəklər 1-2 ədəd olub yarpaq qoltuğunda yerləşir, mavi rəngdə, iridir. Paxla üfqi dayanmış, ensizdir, 5-6 sm uzunluqdadır, çoxtoxumludur, yetkin paxlameyvənin qapaqları qara rənglidir, burulmuşdur. Toxumlar qara rəngdədir, girdədir, qısa dırnaqcıqlıdır. Aprel-may aylarında çiçəkləyir, may-iyun aylarında meyvə verir.

Yayılması: Abşeron. Ekspedisiya zamanı Abşeron rayonu, Badamdar qəsəbəsi, Qurd qapısı ərazisindən herbarisi toplanılmışdır.

Biotope: kolluqlarda, əhəngli və otlu yamaclarda, üzümlüklərdə rast gəlinir.

Əhəmiyyəti: Yem bitkisidir.

4. *V.grandiflora* Scop. – İriçiçək I.

Bioekoloji xüsusiyyətləri: Birillik, 30-70 sm hündürlüyündə, gövdəsi düz, əsasından şaxəli, zəif tüklü bitkidir. Yarpaqları 3-6 cüt yarpaqcıqdan ibarət olub, bıçcıqlarla nəhayətlənir. Yarpaqaltlığı

xırda, aşağı yarpaqları yarımoxşəkili, yuxarıdakılar isə lansetvaridir. Çiçəkləri qısa saplaqlı 1-2 (3) yarpaqların qoltuğunda yerləşir.

Tacı sarı, geniş, 2,5-3 sm uzunluqda, ləçək zəif bənövşəyi, yuxarıdan çılpacdır. Paxlası xətvəri, yuxarıdan uzununa dartılıb. Başlanğıcda qəhvəyi, sonra isə qara olub, tayları çılpaq olur. Toxumların sayı 8-11 (13), uzun burumludur. Çiçəkləmə və meyvəvermə may ayındadır.

Yayılması: Abşeron. Bu növ haqqında nə ekspedisiya, nə də fond məlumatı aşkar olunmamışdır. Əsas səbəb antropogen faktordur.

Biotope: Düzənlikdən orta dağ qurşağınadək kol cəngəlliklərində, bağlarda və əkin sahələrində alağ bitkisi kimi rast gəlinir.

Əhəmiyyəti: Yaxşı yem bitkisidir. Yerüstü kütləsinin məhsuldarlığı yüksəkdir. Növün kulturaya keçirilməsi məsləhətdir.

5. *V. varia* Host (*V. dasicarpa* auct.)-Ala I.

Bioekoloji xüsusiyyətləri: Bir yaxud ikiillik, 50-130 sm hündürlüyündə bitkidir. Gövdəsi hündür, möhkəm, budaqlanandır. Yarpaqaltlığı yarımoxşəkili yaxud xətvəridir. Yarpaqları biğicqlə qurtarır, yarpaqciqların sayı 12-20 uzanmış, lakin itidir. Çiçəkləri yarpaqlardan hündürdür, salxımı 15-30 çiçəklidir. Tac bənövşəyidir. Paxlameyvəsi enli, 20-30 mm uzunluqdadır, damarsızdır. Toxumu şarvəri, qaradır. Çiçəkləmə may ayında, meyvəvermə sentyabr ayındadır.

Yayılması: Bakı, Mərdəkan, Şüvəlan. Ekspedisiya zamanı Abşeron rayonu, Sulutəpə və Binəqədi-Mehdiabad ərazisindən herbarisi toplanmışdır.

Biotope: Əkinlərdə alağ otudur. Aşağı dağ qurşağından orta dağ qurşağına qədər, bəzən çökəkliklərdə - bağlarda, səpinlərdə rast gəlinir.

Əhəmiyyəti: Bəcərilən bitkilərin yabarı sələfi hesab olunur. Siderat və yem bitkisi kimi də perspektivdir. Quraqlığa, soyuğadavamlı olub, torpağa az tələbkardır.

6. *V. sativa* L. - Əkin I.

Bioekoloji xüsusiyyətləri: Bir və ya ikiillik, 80 sm hündürlüyündə bitkidir. Gövdəsi dikduran və ya sürünüb qalxan budaqlanan tillidir. Yarpaqları biğicqlarla nəhayətlənir. Yarpaqciqları kiçik, 3 – 4 cütdür. Yarpaqciqlardan aşağıda bəzən nektar yerliklər yerləşir. Yarpaqları spiralvəri yerləşir, 3-8 yarpaqciqdan ibarətdir, yarpaqciqları tüklüdür, uzunsov ellipsvəri və ya tərs yumurtavəridir, adətən lansetvaridir. Çiçəkləri nisbətən böyük tək-tək və ya cüt-cüt qoltuq altlıqlarında oturur. Tacı çəhrayı göyümtül rəngdə olur. Paxlası çılpaq, 6 sm qədər uzunluqda, 5-40 toxumlu şarabənzər bəzən böyük, bəzən də kiçikdir, hamardır. Çiçəkləmə may ayında, meyvəvermə may - iyul aylarındadır.

Yayılması: Məhəmmədi kəndi.

Biotope: Azərbaycanca düzənliklərdən orta dağ qurşağınadək bütün sahələrdə alağ otu kimi üzümlüklərdə, əkin sahələrinin kənarlarında bitir.

Əhəmiyyəti: Qiymətli yem bitkisidir.

Cədvəl 2. Abşeron florasında Lərgə (*Vicia* L.) cinsi növlərinin taksonomik tərkibi (müxtəlif mənbələrə görə)

Növün adı	Abşeron florasına görə (Karyagin, 1952)	Azərbaycan florasına görə (Tamamsyan, 1954)	Qafqaz florasına görə (Qrossheym, 1952)	Müəllifin araşdırmasına görə (2011-2016)	Şəxsi kolleksiyalar	Herbari fondu məlumatlarına görə (BAK; AGRI; TBI)
1. <i>V. angustifolia</i> Reichard	+	+	+	+	+	+
2. <i>V. cinerea</i> Bieb.	+	+	+	+	+	+
3. <i>V. cordata</i> Wulf. ex Hoppe	+	+	+	+	+	+
4. <i>V. grandiflora</i> Scop.	+	+	+	+		+
5. <i>V. lathyroides</i> L.			+			
6. <i>V. peregrina</i> L.			+			
7. <i>V. sativa</i> L.	+	+	+	+	+	+
8. <i>V. varia</i> Host (<i>V. dasicarpa</i> auct.)	<i>V. dasicarpa</i> auct	+	+	<i>V. varia</i> Host		+
9. <i>V. villosa</i> Roth		+	+			

Cədvəl 2-dən görüldüyü kimi, tədqiqat nəticəsində Abşeron florasında 6 lərgə növü aşkar edilmiş və onlardan 2-sinin nomenklatur dəyişkənliyə məruz qaldığı müəyyən olunmuşdur: *V. varia* Host (*V. dasicarpa* auct). *V. sativa* L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh. (*V. angustifolia* Reichard).

Ədəbiyyat mənbələrində digər 3 növün (*V. lathyroides* L., *V. peregrina* L., *V. villosa* Roth) də Abşeron florasında yayıldığı göstərsə də, bu növlərə aid heç bir herbari fondu materiallarına rast gəlinməmişdir.

Cədvəl 3. Ədəbiyyat, fond və ekspedisiya materiallarına əsasən *Vicia L. cinsi növlərinin təftişi*

Növün adı	Ədəbiyyat məlumatı	Specimina examinata	Ekspedisiya məlumatı	Şəxsi kolleksiyalar
1. <i>V. angustifolia</i> Reichard – Uzunyarpaq I.	Sumqayıt st. Bakı ətrafı Qobu dərəsi	Аз. ССР, Баку, Ботанический сад 21-IV-31 Leg. С. Закарян Det. А. Gross.41 Аз. ССР, Баку, Ботанический сад, на грядке с бобовыми 27-XI-54 Собр.+ Опр. И. Карягин Az.prore Вакu. Ad marginem segetes in calcaris 12-V-33 Leg.+ Det. İ. Karj. Закавказье, Азербайджан, пол. Апшерон. Подъем на Гездекское плато из Кобийском долины. 24-V-32 Leg.+ Det. A.Gross.	Abşeron rayonu, Qurd qapısı, daşlı qayalıq 13.05.2011. Abşeron rayonu, Binəqədiyə gedən yol, boz, qumsal torpaqlar. 10.06.2008. Abşeron rayonu, Novxanı bağlar massivi. 07.04.2013 Abşeron rayonu, Badamdar qəsəbəsi, yol kənarı, rütubətli yerlərdə, müxtəlif yerlərdə, müxtəlif otluq, 25.04.2008, Abşeron rayonu, Botanika bağı, müxtəlif otluq. 25.04.2008	Abşeron rayonu, Məhəmmədi k., Yanardag, təpəlik 27.04.2013; 14. 04. 2016 Abşeron rayonu, Badamdar qəsəbəsi, yol kənarı, rütubətli yerlərdə, müxtəlif otluq. 27.04.2013
2. <i>V. cinerea</i> Bieb.-Bozumtul I.	Bütün Abşeron üzrə	ВАК: Апшерон, пос. Загульба, вокр, пансионата 4-го управления Минздрава, на травянистых склонах, на берегу Каспия 24.04.86. Собр.+Опр. А.Аскеров TGM: среди села Хирдалан и Масазыр, сорно сеgetальное место 2 май 1929 г. Собр. М. Sachokia Опр. А. Gross.		Abşeron rayonu 27.04.2013. Abşeron rayonu, GEİ-ərazisi,yolun kənarı, qumlu torpaqlarda, müxtəlif taxıllar arasında 12.05.2015.
3. <i>V. cordata</i> Wulf. ex Hoppe-Ürəkvari I.	Bakı ətrafı	Апшерон, п-ов.пос. Шевелян, 25.05.1933 Собр.Кемнишев Опр. Улубабов	Abşeron rayonu, Binəqədi kəndi,gilli torpaqlarda,daşlı qayalı təpəlik. 05.05. 2011. Abşeron rayonu,Qum adası, Hövsan yolunun kənarından sağ tərəfdə, şoran qumsal torpaqlar 28.05.2011. Abşeron rayonu, Binəqədi, Qum adası, daşlı qayalı təpəlik, gilli torpaqlarda 05. 05.2011	Abşeron rayonu, Badamdar qəsəbəsi, Qurd qapısı 27.04.2013

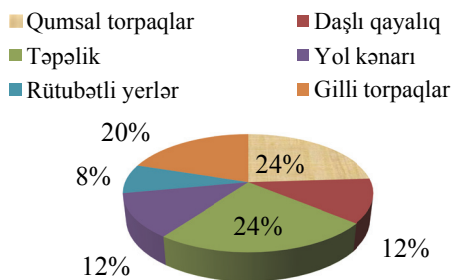
Cədvəl 3-ün ardı

Növün adı	Ədəbiyyat məlumatı	Specimina examinata	Ekspedisiya məlumatı	Şəxsi kolleksiyalar
4. <i>V. grandiflora</i> Scop. - İriçiçək l.	Abşeron			
5. <i>V. varia</i> Host (<i>V. dasicarpa</i> auct.)	Bakı ətrafı Mərdəkan Şüvəlan	Pen. Apsheron, pr. p. Mardjakany, inter segetes 10.V.30. Leg.+ Det.: Karjagin Teste 1.: <i>V. villosa</i> Roth (I. Karjagin, 1942) Teste 2.: <i>V. dasicarpa</i> auct. (A. Gros., 1941)	Abşeron rayonu, Binəqədiyə gedən yol, boz, qumsal torpaqlarda. 10.06.2008. Abşeron rayonu, Sulutəpə ətrafı, gilli torpaqlarda .17.05.2008 Abşeron rayonu, Binəqədi-Mehdiabad arası, gilli, boz, qumsal torpaqlarda. 05.05.2011 N 49°51,195 ¹ E 40°28,491 ¹	
6. <i>Vicia sativa</i> L. - Əkin l.	Məhəmmədi kəndi		Abşeron rayonu, Pirşahı qəsəbəsi, boz, gilli torpaqlar. 01.05.2011 Abşeron rayonu, Novxanı bağlar massivi, qumlu torpaqlarda. 06.04.2011.	Abşeron rayonu, Məhəmmədi k., təpəlik. 27.04.2013. Abşeron rayonu, Yanardağ, təpəlik. 27.04.2013. Abşeron rayonu, Badamdar qəs, təpəlik. 27.04.2013.
*7. <i>V. narbonensis</i> L.-Narbon l.		Апшерон, ст. Приморская, п. на прибрежных песках. 01.V.32 Собр. Агаджанов С. Д.; Опр. И. И. Карягин Teste 1.: <i>V. bithynica</i> L. (Станкевич, 13. IX. 1961) Teste 2.: <i>V. bithynica</i> L. (Hashimov Dz., XI. 1974)		

Ərazidə yayılması göstərilən lərgə növlərindən hələlik 4-ü təbiətdə aşkar edilmiş, onlar üzrə toxum və herbari materialları, bioekoloji xüsusiyyətləri və üçölçülü məkan göstəriciləri haqqında məlumatlar toplanılmışdır. Tədqiq edilmiş Herbari fondlarında (BAK, AGRI, TBI) 6 növün nüsxələrinin saxlanması müəyyən edilmişdir

Araşdırma zamanı BAK herbari fondu materialları içərisində 01.V.1932-ci ildə S.D.Ağacanov tərəfindən Abşerondan toplanılan və İ.İ.Karyagin tərəfindən təyin olunan *V.narbonensis* növünə rast gəlinmişdir (Cədvəl 3). Stankeviç 1961-ci ildə (bu teste məlumatıdır), Həşimov isə 1974-cü ildə (bu teste məlumatıdır) bu növün *V.bithynica* L. olduğunu dəqiqləşdirmişlər. Digər tədqiqatçı Kemnişev 25.V.1933-cü ildə Abşeron rayonu, Şüvəlan qəsəbəsindən *V.bithynica* toplamış, Ulubabov isə növü təyin etmişdir. Halbuki, *V.bithynica* L. növünün adı Abşeron üzrə nə ədəbiyyat, nə də fond və ekspedisiya məlumatları arasında müşahidə edilməmişdir. Nəzərə alsaq ki, son tədqiqatlara görə Abşeron yarımadasında cəmi 5% ekoloji vəziyyəti pozulmamış ərazilər qalmışdır (Məmmədov, 2007) növün dəqiqləşdirilməsində yaranan çətinlik ərazinin müxtəlif limit faktorları, xüsusilə də antropogen faktorun təsiri (növlərin məskunlaşma sahələrinin tikinti altında qalması, lisenziyasız tədarük, ərazinin mal-qara ilə otarılması və s.) altında olması ilə əlaqədar olduğunu ehtimal etmək olar.

Təbiətdə aparılan monitorinqlərlə Abşeronda yayılan lərgə növlərinin say dinamikasının təhlili göstərdi ki, bəzi növlər yalnız herbari nüsxələrindən məlumdur və son onilliklərdə toplanılmayıb. Çox az halda növlər xırda populyasiyalar halında qalmışdır. Bir neçə növün isə təbiətdəki vəziyyəti məlum deyildir (Diaqram 1).



Diaqram 1: Tədqiq olunan lərgə növlərinin mühüm biotoplar üzrə yayılması

Qeyd: Faiz bölgüsündə bəzi növlərə bir neçə biotopda rast gəlinir.

Diaqramdan göründüyü kimi, tədqiq olunan növlərin biotopoloji analizi zamanı müəyyən olunmuşdur ki, lərgə növlərinin ən çox yayıldığı qumsal torpaqlar və təpəlikdir (24%). Növlərin ən az yayıldığı biotop isə rütubətli yerlərdir (8%).

ƏDƏBİYYAT

- Əliyev C.Ə.** (1978). Abşeron bitkilərini təyin etmək üçün rəhbərlik, Bakı, Icild, səh.50-52
- Əsgərov A.M.** (2016). Azərbaycanın bitki aləmi, Bakı: TEASPRES, 444 s.
- Əsgərov A.M., Əsədova K.V., Güvəndiyev V.M., Əzizxanlı X.M., Eldarov M.E.** (2012). Kritik təhlükə həddində olan (Critically Endangered) ali bitkilərin biosistematik tədqiqi, mühafizəsi və *in situ* bərpasının elmi əsaslarının işlənilib hazırlanması (Abşeronun flora biomüxtəlifliyi misalında). AMEA Botanika İnstitutunun elmi əsərləri. XXXII cild. Bakı, s. 25-33
- Əsgərov A.M.** (2011). Azərbaycan florasının konspekti. Bakı, s. 98-99
- Qurbanov E.M., və b.,** (2011). Abşeron yarımadası florasının analizi. AMEA Botanika İnstitutunun elmi əsərləri. XXXI cild. Bakı, s. 76-82.
- Məmmədov Q.Ş.** (2007). Azərbaycan Respublikasının Ekoloji Atlası. Bakı,
- Məmmədov T.S. və b.,** (2010). Abşeronun ağac və kolları. Bakı, 468 s.
- Yusifov E.F., və b.** (2007). Bioloji müxtəliflik: Abşeron yarımadasının təbiət abidələri. Bakı.,
- Аскеров А.М., и д.,** (2009). Редкие и исчезающие дикие сородичи культурных растений флоры Апшерона и Кобустана. Бюллетень Государственного Никитского Ботанического сада. вып.99, стр. 26-30
- Гроссгейм А.А.,** (1952). Флора Кавказа, М.-Л., т.V, с. 380-398
- Карягин И.И.** (1952). Флора Апшерона. Баку, стр. 248
- Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс).** (2009). М.; СПб., 282 с.
- Флора Азербайджана.** (1954). т.V, АН Азерб. ССР, стр. 476-511.
- Черепанов С. К.** (1995). Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. стр. 261-263

**ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ РОДА ВИКИ (*VICIA* L.) РАСПРОСТРАНЁННЫХ НА
АПШЕРОНЕ**

К.В.Асадова

Институт Генетических Ресурсов НАНА

В статье приводятся сведения о распространении, таксономическом составе и хозяйственном значении видов рода Вики (*Vicia* L.) во флоре Апшерона. Уточнены номенклатура, биотопы, и распространение видов вики Апшерона.

Ключевые слова: *вика, ареал, биотоп, вид, род, систематика, Апшерон.*

**TAXONOMIC COMPOSITION, DISTRIBUTION, THE POSSIBILITY
OF USING SPECIES OF THE GENUS *VICIA* L. OF APSHERON**

K.V.Asadova

Genetic Resources Institute of ANAS.

This article provides information on the distribution, taxonomic composition, the proprietary significance of the genus *Vicia* L. of flora Apsheron. It was specified nomenclatures, biotopes, and distribution species of the genus *Vicia* L. of flora Apsheron.

Keywords: *vetch, area, biotop, species, genus, sistematics, Apsheron*

LƏNKƏRAN-LERİK BÖLGƏSİNİN ÜÇYARPAQ YONCA (*TRIFOLIUM L.*) NÖVLƏRİNİN BİOMORFOLOJİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

K.A.MƏMMƏDYAROVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq pr. 155, Bakı AZ1106, Azərbaycan;
E-mail: kamila.suad@mail.ru

2017-ci ildə təbiətdə aparılan monitorinqlər nəticəsində Lənkəran-Lerik bölgəsində Üçyarpaq yonca (*Trifolium L.*) cinsinin 20 növü üzrə 56 populyasiyanı əhatə edən 74 herbari nüsxəsi və toxum nümunələri toplanılmışdır. Məqalədə onların deskriptor məlumatları əsasında biomorfoloji müxtəlifliyinin qiymətləndirilməsi haqda tədqiqatın nəticələri verilir.

Açar sözlər: üçyarpaq yonca, klaster analizi, Lənkəran-Lerik bölgəsi, biomorfoloji qiymətləndirmə

GİRİŞ

Trifolium L. s.l. cinsinin Avrasiya və Afrikanın, xüsusən, Aralıq dənizi ölkələrinin, mülayim isti və subtropik ölkələrində yayılan 255 növü vardır (Бобров, 1967, 1987; Zohary, 1984; Яковлев, 1991; Yakovlev et al., 1996; Gillett, Taylor, 2001).

“Azərbaycan florası” əsərində (Халилов, 1954) bu cinsin 43 növü haqda məlumat verilir. Sonralar Ə.Xəlilov (Халилов, 1972), Y.Roskov (Росков, 1990) və digər botaniklər Azərbaycandan daha bir neçə üçyarpaq yonca növlərini aşkar etmişlər. Son araşdırmalara əsasən (Əsgərov, 2011; 2016; Əsgərov, Hüseynova, 2012; Məmmədyarova, Əsgərov, 2017) respublika florasında cinsin 50 növünə rast gəlinir.

Cinsin növlərinin Azərbaycanın botaniki-coğrafi rayonları üzrə paylanması təhlili göstərir ki, ən çox növlə Lənkəran-Lerik bölgəsi (Talış florası) təmsil olunur- 37-38 növ və ya respublikada yayılan üçyarpaq yonca növlərinin 76%-i. Bu bölgədə rast gəlinməyən əksər növlər isə Lotoidea seksiyasına aiddirlər. Bunun da əsas ekocografi səbəbi həmin növlərin Qafqazın daha yüksək dağ fitosenozlarına uyğunlaşmalarıdır. Talış florasında yayılan növlərin seksiyalara ayrılmasında mübahisəli məqamlar vardır. Bu da oraya daxil olan növlərin bəzi morfoloji əlamətlərinin indiyədək nə onların protokolunda, nə də mövcud “Flora”larda göstərilməməsi və onların müqayisəli öyrənilməməsi ilə əlaqədardır. Bu, xüsusən, onların paxla və toxumlarının quruluşuna aiddir. Həmin növlərdən bir çoxu üzrə herbari və toxum materialları, demək olar ki, son 50-60 il ərzində toplanılmamışdır. Bizim apardığımız tədqiqatlarda əsas məqsədlərdən biri də məhz həmin növlərin təbiətdə axtarılması, toplanılması və onları morfo-bioloji təhlil edərək növlərin botaniki təsvirindəki bu boşluqları aradan qaldırmaqdan ibarətdir. Bu məqsədlə 2017-ci ildə Lənkəran-Lerik bölgəsinin

müxtəlif rayonlarına 24 marşrutu əhatə edən ekspedisiyalar təşkil edilmişdir. Həmin ekspedisiyalar zamanı 20 növ üzrə 56 populyasiyanı əhatə edən herbari və toxum nümunələri toplanılmış, onlar təyin edilərək morfoloji əlamətləri təhlil edilmişdir (Cədvəl 1). Xüsusi metodla, klaster analizi üçün 31 əlamət seçilmişdir. Kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli bu əlamətlər və onların dəyişkənliyi həm vegetativ, həm də generativ orqanları əhatə etmişdir (Cədvəl 2).

MATERIAL VƏ METODLAR

Azərbaycan MEA Botanika və Genetik Ehtiyatlar İnstitutlarının Herbari fondlarında (BAK, AGRİ) saxlanılan və eləcə də, son illərdə toplanılmış Üçyarpaq yonca (*Trifolium L.*) cinsi üzrə ekspedisiya materialları tənqidi təhlil edilmişdir. İşdə müqayisəli morfoloji, sistematik, botaniki və digər metodlardan istifadə olunmuşdur. Növlərin nomenklaturası «Флора Азербайджана» (Халилов, 1954), “The genus *Trifolium*” (Zohary et al., 1984), “Azərbaycanın bitki aləmi” (Əsgərov, 2016) kitablarına və beynəlxalq informasiya məlumatlarına (IPNI) əsasən dəqiqləşdirilmişdir. Klaster analizi üçün Talış regionunun müxtəlif ərazilərindən toplanan 56 populyasiya üzrə növlərin 31 əsas əlamətləri seçilmişdir. Klaster analizi SSPS Win (SPSS ver. 16.0) komputer proqramı vasitəsilə aparılmışdır. Toplanma koordinatları Garmin eTex 20 modeli GPS-lə qeyd alınmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Hazırda cinsin sistemləri içərisində ən çox qəbul olunanı M.Zohary və D.Heller (Zohary, Heller, 1984) tərəfindən təklif edilmiş sistemdir. Lakin, sonralar Lana Zoric, Ljiljana Merkulov, Jadranka Lukovic, Pal Boza (Lana Zoric et al., 2012) işıq və elektron mikroskopunda cinsin

müxtəlif seksiyalarına aid növlərinin anatomik quruluşunu tədqiq edərək, eləcə də, N.Ellison, A.Liston, J.Steiner, W.Williams və N.Taylor (N.Ellison et al., 2006) cinsdaxili taksonlara aid bir çox növləri molekulyar-genetik üsulla, eləcə də İran botanikləri Ç.Mostafavi və F.Sharifnia (Salimpour Fahimeh et al., 2007) əsasən *Lotoidea* seksiyasına aid növlərin toxumlarını işıq və elektron mikroskopunda tədqiq edərək cinsin makrotaksonlarının sistematikasına bəzi əlavələr etmişlər. Hər iki üsulla aparılan tədqiqatlar cinsin 5 müstəqil cinsə [*Trifolium* L. s.str., *Amoria* C. Presl, *Chrysaspis* Desv., *Calycomorphum* Presl, *Galearia* Presl. (C.Presl, 1831; Бобров, 1967; Əsgərov, 2016)] və ya 4 yarım-cinsə [subgen *Trifolium* L., subgen. *Chronosemium* (Ser.) Peterm, subgen. *Galearia* (C.Presl) Hossain, subgen. *Calycomorphum* C. Presl)] ayrılmasını məqsədəuyğun hesab etməmişlər. Şimali Qafqaz Üçyarpaq yoncalarını öyrənən A.Y.Maqulayev də (Магулаев, 2001) cinsin klassik sistemini, yəni *Trifolium* L. s.l. qəbul etməyi məqsədəuyğun hesab etmişdir. Anatomik, molekulyar-genetik və toxumun mikromorfoloji struktur xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi və bizim son illərdə növlərin morfofobioloji dəyişkənliyi üzrə apardığımız tədqiqatlar (Əsgərov, Hüseynova, 2012; Əsgərov, Hüseynova, Məmmədyarova, 2015; Əsgərov, Məmmədyarova, 2017) və təbiətdə aparılan monitorinqlər bu cinsin Talış növlərini 4 yarım-cinsə (subgen *Trifolium* L., subgen. *Chronosemium* (Ser.) Peterm, subgen. *Calycomorphum* C.Presl, subgen. *Galearia* (C. Presl) Hossain) və onlara aid 9 seksiyalara (sect. *Stenostoma* Gibelli et Belli, sect. *Prosbatostoma* Gibelli et Belli, sect. *Trifolium* (sect. *Trichostoma* Bobr., sect. *Hiantia* Bobr.), sect. *Lotoidea* Grantz.,

sect. *Amoria* (C. Presl) Lojac, sect. *Micrantheum* (C. Presl) Gib. et Belli, sect. *Vesicastrum*, sect. *Chronosemium* Ser., sect. *Calycomorphum* (C. Presl) Griseb., sect. *Galearia* (C. Presl) Godr.) ayırmağın daha filogenetik olmasını göstərir. Apardığımız monitorinqlər və makromorfoloji, eləcə də bioekoloji tədqiqatlar *T.subterraneum* növünü özündə birləşdirən *Trichosephalum* Koch seksiyasını yarım-cins rəqədində qəbul edilməsinin daha düzgün olmasını göstərir (subgenus *Galearia* (C.Presl) Hossain). Qeyd edək ki, bu cinsə aid Atlantik-Aralıq dənizi areal tipli *T.subterraneum* bir çox fərqli morfofobioloji xüsusiyyəti ilə yanaşı (çiçəyin forması, anatomik quruluşu, molekulyar-genetik xüsusiyyəti) çox maraqlı ekoloji xüsusiyyətləri (çiçəkləri yetişəndə torpağın altına daxil olur və paxlası orada yetişir – geokarpiya yaxud geotropizm hadisəsi) onu müstəqil cins statusunda verməyə də imkan verərdi. Bu növ torpağın keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasında və qiymətli yem bitkisi kimi bir çox xarici ölkələrdə geniş becərilir.

Trifolium-dan ayrılaraq müstəqil cins (genus *Amoria* C.Presl) və ya yarım-cins (subgenus *Amoria* (C.Presl) Hossain) kimi qəbul edilən (C.Presl, 1831; Бобров, 1967) və Talış florasında yayılan *T.repens* L. və *T.hybridum* L.növlərini əhatə edən taksonun seksiya rəqədində–sect. *Lotoidea* Grantz qəbul olunması daha məqsədəuygundur (Nick W. Ellison et al., 2006; Lana Zoric et al., 2012; Salimpour Fahimeh et al., 2007)

Trifolium L. növlərinin deskriptor məlumatları bizim qəbul etdiyimiz (Məmmədyarova, Əsgərov, 2017) sistemi üzrə aşağıdakı cədvəldə verilir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. Öyrənilən növlərin toplanma əraziləri və koordinatları

s/s	Növlər	Toplanma əraziləri	Koordinatları
Subgen I. <i>Trifolium</i> Sect. 1. <i>Stenostoma</i>			
1.	<i>T. squamosum</i> L.	Lənkəran r., Xanbulançay su dərəyəəsi	N38° 66.570' E48° 77.493' H 114 m
2.	<i>T. angustifolium</i> L.	Lerik r., Lüləkəran k.	N38° 74.681' E48° 39.598' H 1300 m
		Cəlilabad r., Zəhmətəbad k.	N39° 14.954' E048° 27.420' H 508 m
		Masallı r., Destvent ərazisi	N 39° 00.893' E 048° 37.041' H 68 m
Sect. 2. <i>Probatostoma</i>			
3.	<i>T. striatum</i> L.	Lerik r., Şovu k.	N 38° 72.853' E 48° 70.012' H 133 m
		Lerik r., Lüləkəran k.	N 38° 74.681' E 48° 39.598' H 1300 m
		Lerik r., Cəngəmيران k.	N 38° 76.319' E 048° 42.119' H 1070 m
		Lerik r., Cəngəmيران k.	N 38° 76.319' E 048° 42.119' H 1070 m
5.	<i>T. phleoides</i> Pourr.	Lənkəran r., Palmalıf oteleinə gedən yol	N 38° 65.809' E 048° 87.10' H - 33 m
Sect 3. <i>Trifolium</i>			
6.	<i>T. pratense</i> L.	Lerik r., Cəngəmيران k.	N 38° 76.319' E 048° 42.119' H 1070 m
		Lerik r., Divağac k.	N 38° 68.179' E 048° 37.592' H 1394 m
		Lerik r., Pırroza k.	N 38° 64.190' E 048° 41.426' H 1750 m
7.	<i>T. hirtum</i> All.	Masallı r., Destvent ərazisi	N39° 00.893' E 048° 37.041' H 68 m
		Masallı r., Destvent ərazisi	N 39° 00.893' E 048° 37.041' H 68 m
8.	<i>T. lappaceum</i> L.	Cəlilabad r., Soltankənd k.	N 39° 91.6' E 48° 16.21' H 536 m
		Cəlilabad r., Zəhmətəbad k.	N 39° 14.954' E 48° 27.420' H 508 m
		Lerik r., Pıran k.	N 38° 73.369' E 48° 66.735' H 207 m
9.	<i>T. arvense</i> L.	Masallı r., Destvent ərazisi	N 39° 00.893' E 048° 37.041' H 68 m
Sect. 4. <i>Lotoidea</i>			
10.	<i>T. repens</i> L.	Cəlilabad r., Qarayax k.	N 39° 22.670' E 048° 45.562' H 59 m
		Masallı r., Kalinovka k.	N 39° 02.274' E 48° 47.526' H 16 m
		Astara r., Astaraçay fabrikinin qarşısı	N 38° 62.419' E 048° 80.703' H - 7 m
		Lerik r., Pırroza k.	N 38° 64.190' E 048° 41.426' H 1750 m
Sect. 5. <i>Micrantheum</i>			
11.	<i>T. glomeratum</i> L.	Lənkəran r., Xanbulançay su dərəyəəsi	N 38° 66.570' E 48° 77.493' H 114 m
Subgen. II. <i>Calycomorphum</i> Sect. 6. <i>Calycomorphum</i>			
12.	<i>T. repens</i> L.	Cəlilabad r., Təklə k.	N 39° 26.127' E 048° 36.520' H 162 m
		Cəlilabad r., Zəhmətəbad k.;	N 39° 14.954' E 048° 27.420' H 508 m
		Masallı r., Destvent ərazisi	N 39° 00.893' E 048° 37.041' H 68 m

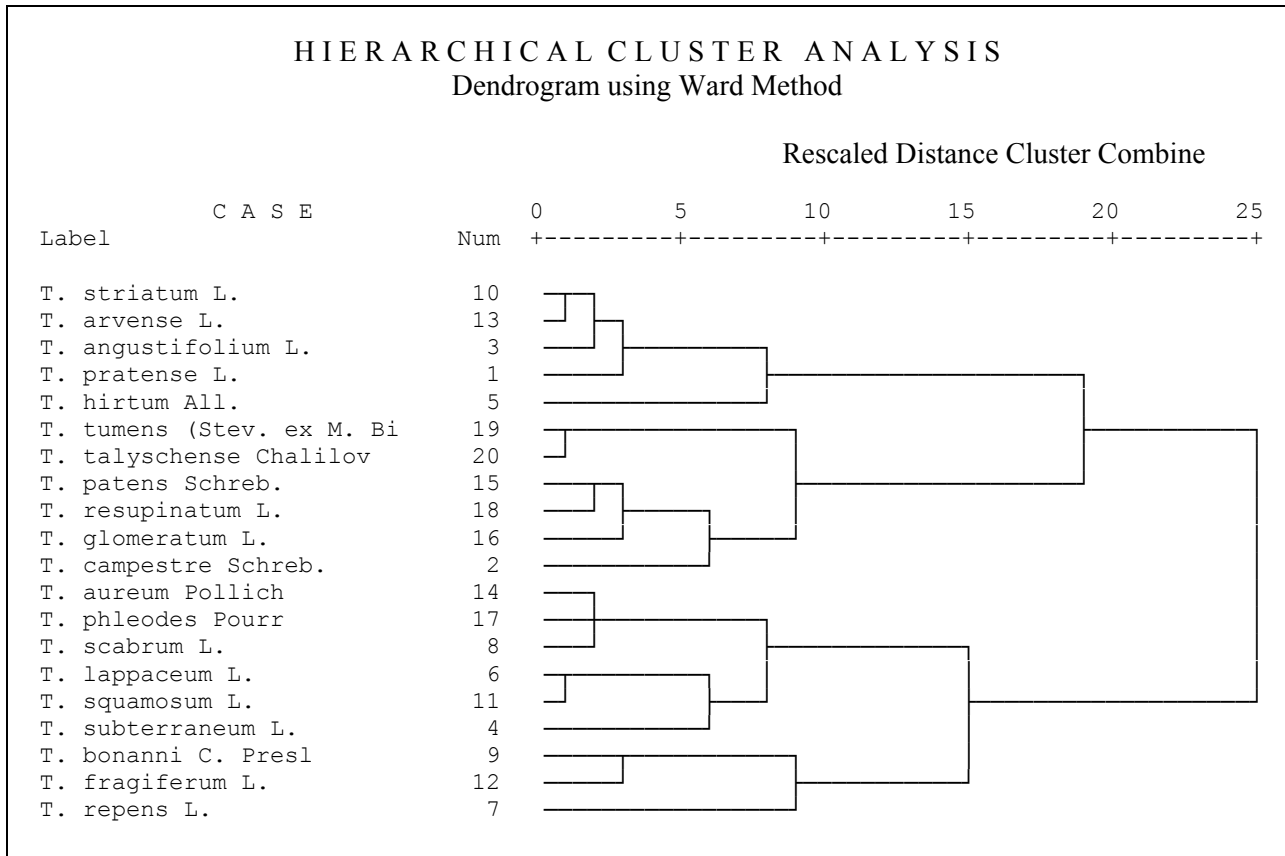
			<i>T. subterraneum</i> L.	Lənkəran r., Xanbulançay su deryaçası Lerik r., Lüləkəran k.	N 38° 66.570' E 48° 77.493' H 114 m N 38° 74.681' E 48° 39.598' H 1300 m
Subgen. III. <i>Galearia</i> Sect. 7. <i>Galearia</i>					
13.			<i>T. fragiferum</i> L.	Biləsuvar r., Zirvə ərazisi	N 39° 26.676' E 48° 32.803' H 12 m
14.			<i>T. bonanni</i> C. Presl	Masallı r., Qodman k. Masallı r., Təklə k. Masallı r., Qızılğac k.	N 38° 59.063' E 48° 37.559' H 65 m N 39° 07.41' E 48° 40.08' H -25 m N 39° 03.0' E 48° 49.4' H -23 m
15.			<i>T. talyschense</i> Chaillou	Cəlilabad r., Təklə k. Cəlilabad r., Zəhmətəbad k. Lerik r., Lüləkəran k. Lerik r., Pirroza k.	N 39° 26.127' E 48° 36.520' H 162 m N 39° 14.954' E 48° 27.420' H 508 m N 38° 74.681' E 48° 39.598' H 1300 m N 38° 64.190' E 48° 41.426' H 1750 m
16.			<i>T. tumens</i> Steven ex Bieb.	Cəlilabad r., Zəhmətəbad k. Masallı r., Kalinovka-Qızılğac kəndi arası Masallı r., İstisu müalicə mərkəzi Lerik r., Şovu k. Lerik r., Piran k. Masallı r., Dəstvent ərazisi Lerik r., Cəngəmيران k. Lerik r., Pirroza k.	N 39° 14.954' E 48° 27.420' H 508 m N 39° 02.274' E 48° 47.526' H 16 m N 38° 97.810' E 48° 56.047' H 56 m N 38° 72.853' E 48° 70.012' H 133 m N 38° 73.369' E 48° 66.735' H 207 m N 39° 00.893' E 48° 37.041' H 68 m N 38° 76.319' E 48° 42.119' H 1070 m N 38° 64.190' E 48° 41.426' H 1750 m N 39° 22.670' E 48° 45.562' H 59 m
17.			<i>T. resupinatum</i> L.	Cəlilabad r., Qarayax k. Cəlilabad r., Zəhmətəbad k. Masallı r., Kalinovka-Qızılğac kəndi arası Lənkəran r., Xanbulançay su deryaçası Lerik r., Lüləkəran k. Lerik r., Lüləkəran k. Masallı r., Şıxlar k.	N 39° 14.954' E 48° 27.420' H 508 m N 39° 02.274' E 48° 47.526' H 16 m N 38° 66.570' E 48° 77.493' H 114 m N 38° 74.681' E 48° 39.598' H 1300 m N 38° 74.681' E 48° 39.598' H 1300 m N 38° 58.48' E 48° 33.54' H 98 m
Subgen. IV. <i>Chronosemium</i> Sect. 8. <i>Chronosemium</i>					
18.			<i>T. aureum</i> Pollich	Cəlilabad r., Zəhmətəbad k. Masallı r., Dəstvent ərazisi	N 39° 14.954' E 48° 27.420' H 508 m N 39° 00.893' E 48° 37.041' H 68 m
19.			<i>T. campestre</i> Schreb.	Lənkəran r., Xanbulançay su deryaçası	N 38° 66.570' E 48° 77.493' H 114 m
20.			<i>T. patens</i> Schreb.	Lerik r., Şovu k.	N 38° 72.853' E 48° 70.012' H 133 m

Cədvəl 2. Fenetik (taksimetrik) analizlərə daxil olan morfoloji əlamətlər

s/s	Əlamətlər	Əlamətlərin dəyişkənliyi
1.	Bitkinin ekobiomorfu	Birillik (0); ikiillik (1); çoxillik (2)
2.	Bitkinin ekoloji nişası	Məşə (0); quraq yer (1); çəmən (2); bataqlıq (3)
3.	Gövdə	Dikduran (0); əyilib-qalxan (1); sərilən (2)
4.	Bitkidə gövdənin uzunluğu	1-10 sm (0); 10-20 sm (1); 20-30 sm (2); 30-40 (3)
5.	Gövdənin səthinin forması	Tükcüklüdür (0); çılpəkdir (1)
6.	Gövdənin forması	Üzəri tillidir (0); tilsizdir (1)
7.	Yarpaqların sayı	10-20 (0); 20-50 (1); 50-100 (2)
8.	Yarpağın uzunluğu	1-5sm (0); 5-10sm (1); 10-20sm (2)
9.	Yarpağın eni	1-5 sm (0); 5-10 sm (1); 10-15 sm (2)
10.	Yarpaq saplağının uzunluğu	1-5 sm (0); 5-10 sm (1); 10-15 sm (2)
11.	Bitkidə yarpaqcıqların sayı	10-20 (0); 20-40 (1); 50-150 (2)
12.	Yarpaqcıqın uzunluğu	0,5-1 sm (0); 1-3 sm (1); 3-5 sm (2)
13.	Yarpaqcıqın eni	0,5-3 sm (0); 3-5 sm (1)
14.	Yarpaqcıqın forması	Oval (0); lansetşəkilli (1); uzunsov-ovalşəkilli (2); xətvəri (3)
15.	Yarpaqcıqın ucunun forması	Bütöv (0); oyuğa malikdir (1); iti uclu (2)
16.	Yarpaqcıqın kənarının forması	Bütövdür (0); dişciklidir (1)
17.	Çiçək qrupunda çiçəklərin sayı	1-5 (0); 5-10 (1); 10-20 (2); 20-30 (3)
18.	Çiçək qrupunun forması	Kürəşəkillidir (0); ovalşəkillidir (1); uzunsovdur (2)
19.	Çiçək qrupunun vəziyyəti	Ayaqcıqlıdır (0); oturaqdır (1)
20.	Çiçək qrupunun uzunluğu	0-2 sm (0); 2-10 sm (1); 10-20 sm (2)
21.	Çiçək qrupunun düzülüşü	Gövdənin ucunda yerləşir (0); yarpağın qoltuğunda yerləşir (1); hər iki halda (2)
22.	Çiçək altlığı	Vardır (0); yoxdur (1)
23.	Kasacığın əlaməti	Meyvə yetişəndə şişkinləşir (0); şişkinləşmir (1)
24.	Kasacığın səthi	Çılpəkdir (0); tükcüklüdür (1)
25.	Kasacığın ağızciq hissəsi	Çılpəkdir (0); tükcüklü həlqə və yaxud döyənəkdir
26.	Kasaciq borusu ilə dişcikliğin nisbəti	Dişciklər kasaciq borusuna bərabərdir (0); dişciklər kasaciq borusundan uzundur (1); dişciklər kasaciq borusundan qısadır (2)
27.	Tacın rəngi	Ağ (0); sarı (1); çəhrayı (2); qırmızı (3)
28.	Paxlanın forması	Oval (0); uzunsov (1); lansetşəkilli (2); xətvəri (3)
29.	Paxlada toxumların sayı	1 (0); 1-2 (1); 2 (2); 2-dən çox (3)
30.	Toxumun forması	Ovalşəkilli (0); uzunsov-ovalşəkilli (1)
31.	Toxumun rəngi	Ağ (0); sarı (1); qara (2); qəhvəyi (3); qonur (4)

Trifolium cinsi növlərinin fenetik (taksimetrik) analizi üçün tərəfimizdən toplanan müxtəlif herbari nümunələri nəzərdən keçirilmişdir. Hər bir populyasiyadan ən azı iki nümunə öyrənilmiş və hər bir populyasiya yeganə Əməliyyat Taksonomik Vahidi (ƏTV–Operational Taxonomic Unit (OTU) kimi işarələnmişdir. Bitkilərin morfoloji analizləri üçün 8 kəmiyyət xarakterli əlamət (bitkinin hündürlüyü, yarpaqcıqın sayı, uzunluğu, eni və s.) seçilmişdir.

Ölçmələr hər populyasiyadan ən azı 2-3 nüsxə götürülməklə aparılmış və orta qiyməti hesablanmışdır. Alınan nəticələrə əsaslanaraq taksimetrik (fenetik) analiz Klaster Analizi (KA) metodlarından istifadə edilməklə aparılmışdır. Analizlər SSPS Win (SPSS ver. 16.0) proqramı vasitəsilə aparılmışdır. *Trifolium* cinsi növlərinin ƏTV–lərinin arasındakı taksimetrik (fenetik) münasibət aşağıdakı şəkildə göstərilmişdir (Şəkil 1).



Şəkil 1. *Trifolium* L. növlərində morfoloji əlamətlərin Vahid Əlaqəli Klaster Analizi.

Dörd əsas klaster 13-ci səviyyədə müşahidə olunmuşdur. I klasterə *T.striatum*, *T.arvense*, *T.angustifolium*, *T.pratense*, *T.hirtum*, II klasterə *T.tumens*, *T.talyschense*, *T.patens*, *T.resupinatum*, *T.glomeratum*, *T.campestre*, III klasterə *T.aureum*, *T.phleodes*, *T.scabrum*, *T.lappaceum*, *T.squamosum*, *T.subterraneum*, IV klasterə *T.bonanni*, *T.fragiferum*, *T.repens* daxildir.

I klaster 3 subklasterə ayrılır: I subklasterə *T.striatum*, *T.arvense*, *T.angustifolium*, II subklasterə *T.pratense*, III subklasterə *T.hirtum* növləri aiddirlər.

II klaster 3 subklasterə bölünür: I subklasterə *T.tumens*, *T.talyschense*, II subklasterə *T.patens*, *T.resupinatum*, *T.glomeratum*, III subklasterə *T.campestre* aiddir.

III klaster də 3 subklasterə ayrılır: I subklasterə *T.aureum*, *T.phleodes*, *T.scabrum*, II subklasterə *T.lappaceum*, *T.squamosum*, III subklasterə *T.subterraneum* aiddir.

IV klaster 2 subklasterə ayrılır: *T.bonanni*, *T.fragiferum*– I subklasterə, *T.repens*–II subklasterə aiddir.

Bütövlükdə, birinci klasterin növləri *Trifolium* yarımceinsinə və *Trifolium* seksiyasına aiddirlər. Onlar, əsasən, birillik bitkilərdir (yalnız bir növ – *T.pratense* çoxillikdir). Bu növlərin çoxunda kasa yarpağının ağızcıq hissəsində həlqə şəkilli çıxıntı

və döyənək inkişaf etmişdir. Bəzi hallarda isə (*T.hirtum*, *T.striatum*) bundan başqa, çiçəkdə çiçək yanlığının olması radikal morfoloji əlamətlər sayılır, diploid ($2n=16$) və aneuploid ($2n=14, 28$) növlərdir. Birinci subklasterə daxil olan növlər kserofit, yaxud mezokserofit, ikinci subklasterin növləri isə mezofitlərdir. Tədqiqat ərazisində onlar özlərini lokal areallı bitkilər kimi aparırlar. *T.pratense* klasterin digər növlərinə nisbətən biomorfoloji müxtəliflik baxımdan fərqlənir. Hətta onun bir növmüxtəlifliyi son illərdə növ statusuna yüksəldilmişdir: *T.lenkoranicum* (Grossh.) Roskov (*T.zardabii* Chal.).

Molekulyar-genetik tədqiqatlara əsaslanan N.W.Ellison et al. (2006) filogenetik təsnifatında bu klasterdən olan *T.hirtum*, *T.arvense*, *T.striatum* və *T.pratense* makromorfoloji analiz nəticələrinə uyğun gəlir və *Trifolium* seksiyası daxilində yaxın klasterlərdə yerləşdirilmişdir. Yalnız *T.angustifolium* filogenetik baxımdan uzaq klasterdə *T.trichocephalum* növü ilə yaxın klasterdə yerləşir. Cinsin bu növlərinin anatomik təhlilini aparmış L.Zoric et al. (2011) öz tədqiqatlarına, əsasən, tərtib etdiyi çoxsaylı oxşarlıq analizinə aid sxemində bu növlərin hamısının bir-biri ilə yaxın məsafədə yerləşdiyini müəyyən etmişdir.

İkinci klasterə aid növlər birillik bitkilərdir, yalnız birinci subklasterə aid *T.tumens* və

T.talyschense isə çoxillik bitkilər olub, meşə, bəzən quraq (*T.campestre*, *T.glomeratum*) fitosenozların tərkibində yayılan mezofitlərdir. Bizim qəbul etdiyimiz, M. Zohary, D. Heller (1984) sistemində bu növlər əsasən, *Galearia* (*T.tumens*, *T.talyschense*, *T.resupinatum*) və *Chronosemium* (*T.campestre*, *T.patens*) seksiyalarına aiddirlər. Yalnız bir növ ayrı, müstəqil mövqedə dayanaraq *Micrantheum* (*T.glomeratum*) seksiyasına aiddir. *Galearia* seksiyası növləri üçün radikal əlamət kasa yarpağının çiçəkləmə fazasından sonra şarşəkili şişkinləşməsi, *Chronosemium* seksiyası növləri üçün isə tacın qızılı-sarı rəngli olmasıdır. Bu klasterin növləri arasında diploid növlərlə yanaşı poliploid (*T.glomeratum*) və aneuploid (*T.resupinatum*) növlər də vardır. Molekulyar-genetik, anatomik və digər morfoloji əlamətləri ilə dördüncü klasterin növləri ilə filogenetik əlaqəyə malikdirlər.

Üçüncü klasterə aid növlərdən birinci subklasteri təşkil edən bitkilər oxşar biomorfoloji əlamətləri ilə seçilərək, müstəqil *Calycomorphum* yarımcimcinsinə və *Calycomorphum* seksiyasına aid olub ayrıca klaster əmələ gətirir. Buraya aid

T.subterraneum növünün radikal əlaməti onun geotropizmə malik olmasıdır. Üçüncü klasterin digər növləri əsasən quraq yer bitkiləridir. Onlar müxtəlif kserofit şəraitə uyğunlaşaraq kseromorf əlamətlər qazanmışlar (yarpağın xırda və tükcüklərlə örtülü olması, yarpağın anatomik quruluşu və s.). Molekulyar-genetik tədqiqatların nəticələri də (Ellison et al., 2006) bu klasterə aid növlərin (*T.scabrum*, *T.phleoides*, *T.squamosum*, *T.lappaceum*) müstəqil xarakterli olmasını müəyyən etmişdir.

2015–2017-ci illərdə ekspedisiyalar zamanı toplanılmış *Trifolium* L. cinsinin yuxarıda qeyd olunan növlərinin statistik analizi aparılmış və müəyyən edilmişdir ki, hündürlüklə-minimum, maksimum və orta-illik temperatur göstəriciləri arasında 1% ehtimalla mənfi əhəmiyyətli korrelyasiya olmuşdur. Minimum temperatur ilə orta-illik temperatur göstəriciləri arasında 5 % ehtimalla müsbət korrelyasiya müşahidə edilmişdir. Həmçinin, minimum temperaturla maksimum temperatur və maksimum temperaturla orta illik temperatur arasında 1% ehtimalla müsbət korrelyasiya olmuşdur (Cədvəl 3).

Cədvəl 3. Toplanılan nümunələrin ekoloji parametrləri arasında korrelyasiya

Əlamətlər	Hündürlük	Yağıntı	$T_{min}T_{max}$	T_{oi}
Hündürlük	1	-	---	
Yağıntı	-0.369	1	-	-
T_{min}	-0.925**	0.6331	-	-
T_{max} -0.989**	0.293	0.917**	1	-
T_{oi} -0.972**	0.2770.902*	0.987**	1	

** - 1% ehtimalla statistik əhəmiyyətli, * - 5 % ehtimalla statistik əhəmiyyətli

ƏDƏBİYYAT

Ellison Nick W., Liston Aaron, Steiner Jeffrey J., Williams Warren M, Taylor Norman L. (2006). Molecular phylogenetics of the clover genus (*Trifolium* - *Leguminosae*). Molecular Phylogenetics and Evolution. vol. 39, p. 688-705

Əsgərov A. M. (2016) Azərbaycanın bitki aləmi. Bakı: TEASPRE, 444 s.

Əsgərov A.M., Hüseynova A.K., Məmməd-yarova K.A. (2015). Azərbaycan florasının Üçyarpaqlı yonca (*Trifolium* L. s.l., *Fabaceae* Lindl.) cinsinin biomorfoloji təkamül istiqamətləri. Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı: Elm, c. V, s. 162-169.

Əsgərov A., Hüseynova A. (2012). Azərbaycan florasında üçyarpaqlı yonca cinsi (*Trifolium* L.

s.l., *Fabaceae* Lindl.). AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi əsərləri, c. IV, s. 240-245

Əsgərov A.M. (2011). Azərbaycan florasının konspekti. Əlavələr və dəyişikliklərlə (1961-2009). Bakı: "Elm", 204 s.

Gillett, J.M, Taylor N.L. (2001). The World of Clovers. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.

Lana Zoric, Ljiljana Merkulov, Jadranka Lukovic, Pal Boza. (2012). Comparative analysis of qualitative anatomical characters of *Trifolium* L. (*Fabaceae*) and their taxonomic implications: preliminary results. Plant. Syst. Evol. 298:205–219

Məmməd-yarova K.A., Əsgərov A.M. (2017). Talış florasının Üçyarpaq yonca (*Trifolium* L. s.l.) növlərinin öyrənilməsinin müasir vəziyyəti.

- “Müasir təbiət elmlərinin aktual problemləri”, Beynəlxalq elmi konfrans, Gəncə, s. 23-28
- Presl C.B. (1831).** *Trifolium* In: Symbolae Botanicae. J. G. Calve, Prague, pp. 44-50
- Salimpour Fahimeh, Mostafavi and Fariba Sharifnia. (2007).** Micromorphologic Study of the Seed of the genus *Trifolium*, section *Lotoidea*, in Iran. Pakistan Journal of Biological Sciences. vol. 10 (3), p. 378-382
- Yakovlev G.P., Sytin A.K., Roskov YuR. (1996).** Legumes of Northern Eurasia. A Checklist. Published by Royal Botanic Gardens. Kew, S. 465, 509.
- Zohary M, Heller D. (1984).** The genus *Trifolium* Yerusalem, 606 p.
- Бобров Е.Г. (1967).** Об объеме рода *Trifolium* S.L., Бот. журн., т. 52, №11, с. 1593-1599.
- Бобров Е.Г. (1987).** *Trifolium* L., *Chrysaspis* Desv. В. кн.: Флора Европейской части СССР., т. 6, с. 195-212.
- Магулаев А.Ю. (2001).** Род *Trifolium* L. (*Fabaceae* Lindl.) во флоре Северного Кавказа. Вестник СГУ. – Ставрополь, Вып. 28, с. 84-93
- Росков Ю.Р. (1990).** Новые виды и новые номенклатурные комбинации в родах *Lupinaster*, *Chrysaspis*, *Trifolium* и *Amoria* (*Fabaceae*). Бот. журн., т. 75, № 5, с. 715-720.
- Халилов Э.Х. (1954).** *Trifolium* L. В.кн.: Флора Азербайджана Баку, т. 5 с. 272 - 307
- Халилов Э.Х. (1972).** К изучению систематики клеверов Кавказа. Материалы по флоре и сист. высш. раст. Азербайджана, Баку, с. 14 – 25.
- Яковлев Г.П. (1991).** Бобовые земного шара. Л.: Наука, 144 с.

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВИДОВ РОДА *TRIFOLIUM* L. ЛЕНКОРАНЬ-ЛЕРИКСКОГО РЕГИОНА

К.А.Маммедьярова

Институт Генетических Ресурсов НАНА, E-mail:kamila.suad@mail.ru

В результате мониторинга, проведенного в 2017 году на территории Ленкорань-Лерикского региона из 56 популяций были собраны 74 гербарных экземпляра и 12 образцов семян, относящихся к 20 видам из рода Клевер (*Trifolium* L.s.). В статье представлены результаты биоморфологической оценки на основе дескрипторных материалов.

Ключевые слова: клевер, кластер, Талыш, биоморфологическая оценка

BIOMORPHOLOGICAL ASSESSMENT OF TREFOIL SPECIES (*TRIFOLIUM* L.) FROM LENKARAN-LERIK REGION

К.А.Маммadyarova

*Genetic Resources Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences,
E-mail: kamila.suad@mail.ru*

Nature monitoring of Trefoil genus (*Trifolium* L.) conducted in 2017, in Lenkaran-Lerik region showed that 74 samples of herbariums and seed samples collected from 56 populations belonged to 20 species. This paper presents the investigation findings of their biomorphological diversity assessment based on descriptor information.

Keywords: trefoil, cluster analysis, Lenkaran-Lerik region, biomorphological assessment

AZƏRBAYCAN FLORASININ QARAYONCA CİNSİ (*MEDICAGO L.*) NÖVLƏRİNİN KİMYƏVİ TƏRKİBİ VƏ ƏHƏMİYYƏTİ

V.M.GÜVƏNDİYEV, A.M.ƏSGƏROV

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr.155, Azərbaycan; E-mail: guvendiyev@mail.ru

Azərbaycanda ilk dəfə olaraq *Medicago* cinsinin dörd seksiyasına aid 10 növün (*M.littoralis*, *M.rigidula*, *M.truncatula*, *M.arabica*, *M.minima*, *M.polymorpha*, *M.meyeri*, *M.orbicularis*, *M.lupulina*, *M.sativa*) elektron mikroskopunda (SEM) spektral kimyəvi analizi həyata keçirilmişdir. Məqalədə qarayonca cinsi növlərinin fitokimyəvi tərkibi və əhəmiyyəti haqqında da məlumat verilir.

Açar sözlər: *Medicago*, *flora*, *cins*, *seksiya*, *spektral*, *analiz*, *element*

GİRİŞ

Medicago cinsinin Aralıq dənizi ölkələrində, xüsusilə də sərt qışı keçən ərazilərdə çoxillik ot və birillik efemer formalı növləri yayılmışdır (Coks P.S., 2004; Farag M.A., 2007). Cinsin dünya florasında 83 (Small E., 2011), Azərbaycanda isə 25 növü yayılmışdır (Güvəndiyev V., 2017).

Paxlalılar fəsiləsinin başqa cinslərində olduğu kimi, qarayonca (*Medicago L.*) cinsi növləri də azotfiksedici xüsusiyyətə malikdirlər. Məlumdur ki, bitkilər makro və mikroelementləri, qeyri-üzvi maddələri atmosfer, hidrosfer və litosferin üst qatından mənimsəyərək ontogenetik inkişafında istifadə edir və bir qismi isə onların orqanizmlərində toplanır. Bitkilər məhv olduqdan sonra qalıqları parçalanır və həmin maddələrin bir qismi təbiətə qaydır. Biosferdə daim təkrarlanan belə proseslərdə elementlərin dövrəni baş verir.

Bitki orqanizmlərində toplanan maddələr onların fitokimyəvi tərkibini formalaşdırır. Tərəfimizdən aparılan monaqratik tədqiqatda cinsin *in situ* şəraitdə yayılan növlərindən götürülən

nümunələr üzərində elektron mikroskopunda (SEM) spektral analizlər aparılmışdır. Toplanan növlər müxtəlif coğrafi və ekoloji şəraitlərdən toplanmasına baxmayaraq, analizin nəticəsinə görə tərkibin oxşar mikro və makroelementlər qrupunu təşkil etmişdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Azərbaycan florasının *Medicago* cinsi növlərinin tədqiqi məqsədilə Azərbaycan ərazisinə ekspedisiyalar təşkil edilmişdir. Ekspedisiyalar zamanı cinsin *Medicago*, *Orbicularis*, *Lupularia* və *Spirocarpos* seksiyalarına aid növlərin müxtəlif populyasiyalarından herbari və toxum-hermplazma materialları toplanmışdır. Toplanan toxum materialları xüsusi steril kağız torbalara yığılmış və xüsusi laborator şəraitdə silikagel maddəsilə nəmliyi qurudulmuşdur. Hər bir növün məskunlaşma yeri-biotopu, bitki örtüyü, koordinatları, torpaq tipi və onun mexaniki strukturu haqqında məlumatlar xüsusi deskriptor formalarında qeyd olunmuşdur (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. Tədqiq edilən növlərin toplanma məlumatları

Növlər	Toplanma yerinin kodu	Toplanma yeri	Biotopu	Coğrafi koordinatları	D.s.h (m)
<i>M. polymorpha</i>	Az17Is_M14	Göyçay rayonu, Qaraməryəm kəndi	Çəmənlik	N 40°37.824' E 048°01.538'	55
<i>M. lupulina</i>	Az17Qs_M11	Qusar rayonu, Çiləgir kəndi	Otlaq sahəsi	N 41°38.640' E 048°34.380'	847
<i>M. rigidula</i>	Az17Şk_M7	Şəki rayonu, Cuma kəndi	Meşə kənarı	N 41°22.496' E 046°89.632'	262
<i>M. orbicularis</i>	Az17Şm_M6	Şəmkir rayonu, Gədəbəy yasal yolu	Qaya töküntüləri	N 40°48.225' E 045°57.760'	1100
<i>M. littoralis</i>	Az17Xz_M4	Xızı rayonu, Qızıqazma kəndi	Daşlı çınqıllı yamac	N 40°53.122' E 049°00.100'	1288
<i>M. arabica</i>	Az17Lr_M9	Lerik rayonu, Divağac kəndi	Biçənək sahəsi	N 38°68.179' E 048°37.592'	1394
<i>M. minima</i>	Az17Bs_M3	Biləsuvar rayonu	Yol kənarı	N 39°24.986' E 048°32.655'	39
<i>M. truncatula</i>	Az17Şz_M5	Şahbuz rayonu, Mahmudoba kəndi	Biçənək sahəsi	N 39°41.423' E 045°61.688'	1329

<i>M. meyeri</i>	Az17Ab_M5	Abşeron rayonu, Məhəmmədi kəndi	Qumlu sahə	N 40°23.143' E 049°05.779'	12
<i>M. sativa</i>	Az17Ab_M5	Binəqədi rayonu, AMEA Genetik Ehtiyatlar İnst	Təcrübə sahəsi	N 40°24.770' E 049°50.217'	46

Tədqiqi nəzərdə tutulan növlərdən gövdə, yarpaq, çiçək saplağı və toxum nümunələri götürülmüşdür. Leica EZ4D stereo mikroskopunda meyvənin, toxumların ölçüləri və rəngi, yarpaq və gövdənin səthinin formaları müəyyən edilmişdir. Nümunələrin elektron mikroskopda (SEM) tədqiqi üçün materiallar yapışdırıcı lent yapışdırılmış stablara qoyulmuş, üzəriJOEL JFC1100E ion-püskürtmə cihazı vasitəsilə qızıl tozu ilə örtülmüşdür. JEOL JSM 6060 elektron mikroskopunda bitki hissələrinin səthlərinin fərqli yerlərinin spektral kimyəvi analizi aparılmışdır. Hər bir nümunənin analiz nəticəsi oxşar olaraq (*M.orbicularis* növünün analiz nümunəsində) xüsusi bir formada verilmişdir (şəkil 1).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Medicago cinsinin müasir arealı Avrasiya, Afrika, xüsusən Aralıq dənizi hövzəsi ölkələri, bütövlükdədünyanın əksər fitocoğrafi regionları hesab olunur. Azərbaycanda bütün rayonlarda, arandan orta dağ qurşağınadək, müxtəlif bitmə şəraitində, xüsusən quraq yerlərdə otlu yamaqlarda, daşlı, çınqıllı, gilli torpaqlarda, bağ və əkinlərdə, əlaq bitkiləri arasında, meşənin tala yerlərində, çəmənlərdə rast gəlinir (A.Əsgərov, 2016).

Bitkinin vegetasiyanın başa çatması zamanı onun kimyəvi tərkibində mühüm dəyişikliklər baş verir. Yarpaqlarda və bitkidə sintetik proseslərin enerjisi, qida maddələrinin toplanması sürəti kimyəvi tərkibini müəyyən edir. Bu zaman toxumun formalaşması, yetişməsi və ehtiyat qida maddələri toxuma daxil olması prosesi başa çatır. Toxumların yetişməsi zamanı toxumda susuzlaşma gedir. Susuz mühitdə isə maddələrin heç bir çevrilməsi mümkün olmadığından toxumlar sakitlik vəziyyətinə düşürlər. Toxum bitkilərin generativ orqanı olub onun bioloji xüsusiyyətlərinin daşıyıcısıdır. Ona görə də həmin bitkinin gələcək inkişafı toxumun keyfiyyətindən, ehtiyat qida maddələrinin zənginliyindən asılıdır. Digər paxlalı bitkilərdə olduğu kimi, qarayonca cinsi növləri də azot fiksə edən bakteriyalarla simbioz həyat nəticəsində azot fiksə edib və daha çox protein toplamaq qabiliyyətinə malikdirlər. Əsasən qlöbulin, lizin, arginin və leysin kimi üzvi maddələri özündə toplayır (Small və b., 1988; Jurzysta və b.,1992).

Qarayoncanın quru otunda çoxlu zülal, fosfor, kalsium və əvəzolunmayan amin turşuları (valin, leysin, izoleysin, lizin, metionin, trionin, triptofan, fenilalanin, arginin, histidin, pereonin və s.) oldu-

ğundan yüksək yemlilik dəyərinə görə fərqlənir. *Medicago sativa* (əkin qarayoncası) növünün quru ot formasında hər kq-da 0,75 enerji yem vahidi vardır (Hacıyev V., 1969).*In situ* şəraitdə yayılmış birillik növlərin yarpaq və gövdələri də protein, vitamin və mineral maddələrlə zəngindir. Eyni zamanda qarayonca növləri tibbdə bir çox xəstəliklərə qarşı müalicəvi təsirləri olan fitokimyəvi maddələrlə də zəngindir. Cinsin növlərinin tərkibində izoflavonlar, lignanlar və kümestan (estrogenik fəallıq göstərən bioloji fenollu grup) fitestrogenlərinin əsas qrupunu özündə cəm edən birləşmələr mövcuddur (Jacobs A., 2009; Dong X.N. və b., 2013). *Medicago* növlərində ən çoxrast gəlinən fitoöstrojen izoflavon (fitoöstrojen izoflavon) və bu maddə göbələk və mirobakteriyalar (antifungalve antimikrobiyal) ələhinə olan xüsusiyyətlərinə görə tibbi məqsədlər üçün istifadə olunmaqdadır (Çakmak Y.S. və b.,2017).

Əkin qarayoncası (*M.sativa* L.) paxlalılar fəsiləsinə aid əkinçilik sistemində ən geniş yayılmış və qədimdən becərilən çoxillik yem bitkisidir. Müəyyən edilmişdir ki, yonca Orta Asiya və Cənubi Qafqaz respublikalarında bizim eradan 5 min il əvvəl becərilmiş və heyvandarlıqda yem kimi istifadə olunmuşdur. *Medicago* L. növləri protein tərkibli və bəzi digər faydalı birləşmələri yüksək miqdarda olduğu üçün heyvanlar tərəfinən yem bitkisi kimi çox həvəslə yeyilir (Yıldız F., 2005). Avropa ölkələrində *Medicago* L. cinsinin birillik növlərinin bəzilərindən (*M.truncatula*, *M.polymorpha*, *M.rigidula*, *M.orbicularis*) dəmir yolu və avtomagistral yol kənarlarında eroziya prosesinin qarşısının alınmasında, herbisid istifadəsinin azaldılmasında və pestisidlərin torpağa keçməsinə azaltmaq məqsədilə istifadə olunur.

Bəzi birillik növlərinin yarpaqları yüksək proteintərkibli olduqları üçün bir sıra ölkələrdə qidalanmada-salatlarda, şorba və sendviçlərdə istifadə edilməkdədir (Facciola S., 2005).Bəzi növlərindən bitki çayı kimi də istifadə olunur. Laktasiya vaxtı südardırıcı və bədəndə xolestrolun səviyyəsini aşağı salma qabliyyəti, menopozal sptomlar, bəzi xərcəng (bədxassəli şiş) xəstəliklərində, ürəyin işemik xəstəlikləri, osteoporoz, anemiyalar, şəkərli diabet və xora kimi bir çox xəstəliklərin təsirlərini azaltmağa və onlara aid proflaktik xüsusiyyətlərə malikdirlər. Farmakoloji tədqiqatlar zamanı kulturada geniş becərilən *Medicago sativa* (əkin qarayoncası) növündə də antioksidant, antibakteriyal, allergiyalara qarşı və

sakitləşdirici (ağrıkəsici) kimi önəmli bioloji aktiv maddələr vardır.

Tərəfimizdən aparılan monaqrafik tədqiqatda cinsin *in situ* şəraitdə yayılan növlərindən götürülən nümunələr üzərində elektron mikroskopunda

(SEM) spektral analizlər aparılmışdır (Şəkil 1). Toplanan növlər müxtəlif coğrafi və ekoloji şəraitlərdən toplanmasına baxmayaraq, analizin nəticəsinə görə tərkib demək olarki, oxşar mikro və makroelementlər qurupundan təşkil edilmişdir.

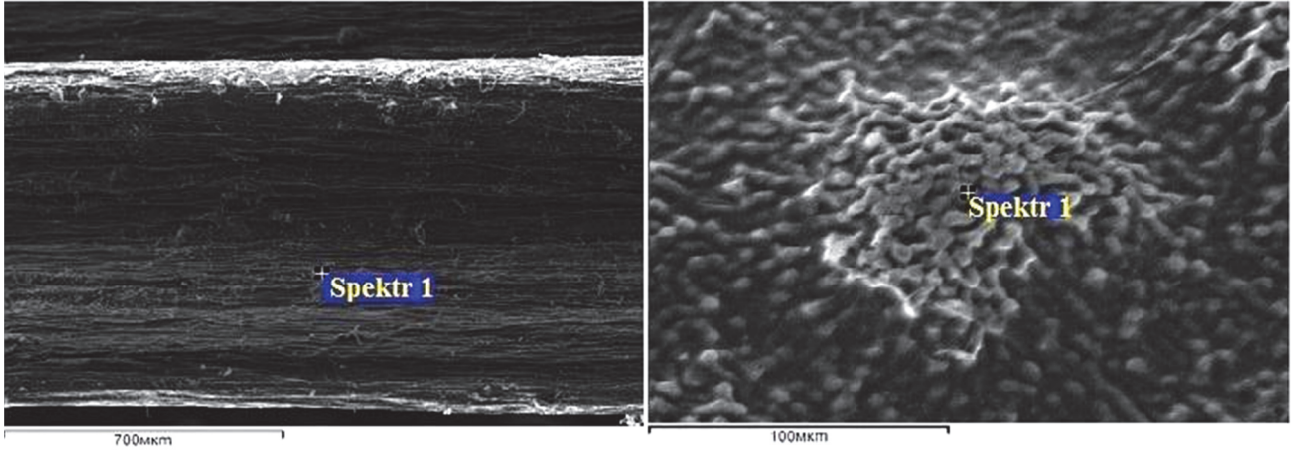
Cədvəl 2. Tədqiq edilən növlərin toxumlarının elektron mikroskopunda (SEM) spektral analiz göstəriciləri

Elementlər		C	O	Mg	S	K	Ca	Cl
Növlər								
1.	<i>M.arabica</i>	33.15	66.65		0.08		0.12	
		CO ₂	O	-	SO ₃	-	CaO	-
2.	<i>M.littoralis</i>	33.21	66.62	0.03	0.03	0.06	0.06	
		CO ₂	O	MgO	SO ₃	K ₂ O	CaO	-
3.	<i>M.minima</i>	33.15	66.59	0.02	0.03	0.09	0.13	
		CO ₂	O	MgO	SO ₃	K ₂ O	CaO	
4.	<i>M.meyeri</i>	32.93	66.45	0.04	0.06	0.22	0.29	-
		CO ₂	O	MgO	SO ₃	K ₂ O	CaO	
5.	<i>M.polymorpha</i>	33.01	66.48	0.06	0.05	0.28	0.11	
		CO ₂	O	MgO	SO ₃	K ₂ O	CaO	-
6.	<i>M.rigidula</i>	33.07	66.54	0.08	0.04	0.13	0.14	
		CO ₂	O	MgO	SO ₃	K ₂ O	CaO	-
7.	<i>M.truncatula</i>	33.13	66.60	0.08	0.05	0.07	0.07	
		CO ₂	O	MgO	SO ₃	K ₂ O	CaO	-
8.	<i>M.orbicularis</i>	32.56	66.37	0.18	0.11	0.20	0.71	
		CO ₂	O	MgO	SO ₃	K ₂ O	CaO	-
9.	<i>M.lupulina</i>	33.10	66.55		0.05	0.19	0.12	
		CO ₂	O	-	SO ₃	K ₂ O	CaO	-
10	<i>M.sativa</i>	32.84	66.31	0.06	0.08	0.34	0.18	0.20
		CO ₂	O	MgO	SO ₃	K ₂ O	CaO	Cl

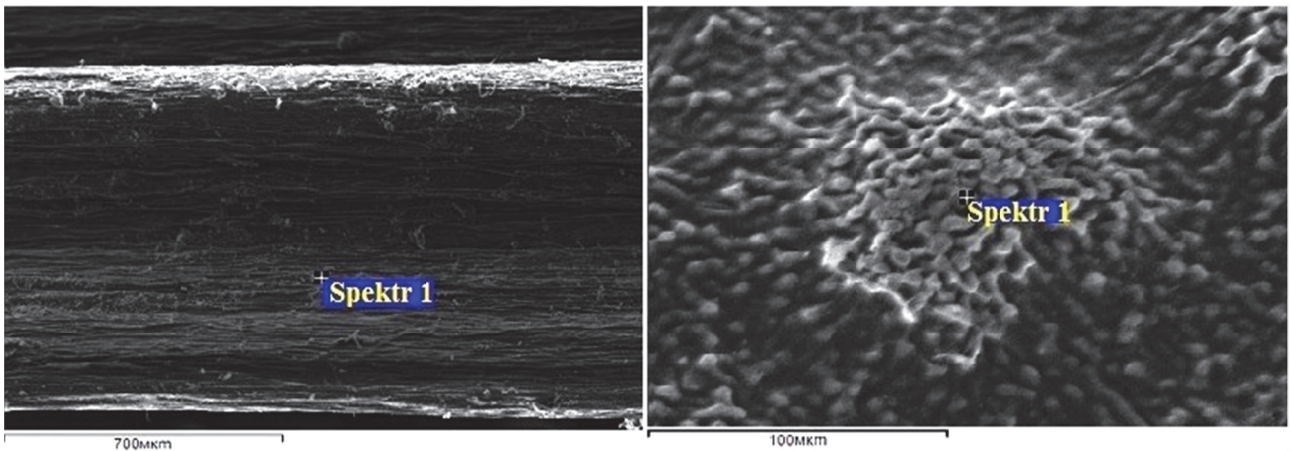
Medicago cinsi növlərinin toxumlarında makroelementlər üzvi və ya qeyri-üzvi maddələrin tərkibində atom və molekul şəklində olur. Yuxarıda adı çəkilən maddələrin əsasını təşkil edən makroelementlər qurupu analiz nəticəsində cinsin növlərində rast gəlinmişdir. Analizin nəticəsinə görə ən çox kütlə payı təşkil edən element *M.littoralis* növünün toxumunda 66.62 mq oksigen (O₂), ən az isə *M.minima* növündə 0.02 mq göstərici ilə maqnezium (Mg) elementi olmuşdur. Azlıq təşkil edən elementlər arasında kükürd (S) və kalsium (Ca) elementləri yer alır. Ancaq əkin qarayoncası (*M.sativa* L.) növünün tərkibində Cl elementinə də rast gəlinmişdir. Həmin növə aid materiallar

Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun təcrübə sahəsində becərilən nümunələrdən götürülmüşdür. Təcrübə sahəsi suvarıldığına görə, həmin nümunənin tərkibində xlor elementinə rast gəlinmişdir. Bitkinin bitdiyi ərazinin torpaq qatında hansı makro və mikroelementlərin olmasını bitkinin analiz edib, nəticələrinə görə müəyyən etmək olar. Bu vasitə ilə bitki həmin ərazi üçün indikator olmuş olar. *Medicago* cinsi növlərinin toxumlarının bəzi spesifik mikrostruktur xüsusiyyətlərindən və kimyəvi tərkib analiz göstəricilərindən taksonomik diaqnostik əlamət kimi istifadə olunması üçün, bu səpgidə tədqiqatların davam etdirilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

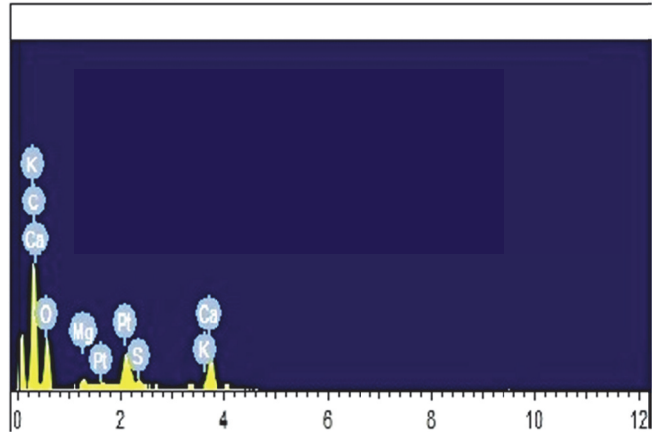
Medicago orbicularis L.



Medicago orbicularis L.



Element	Çeki%	Atom%	Birleşme%	Formul
C	26.21	32.56	96.04	CO ₂
Mg	0.29	0.18	0.49	MgO
S	0.24	0.11	0.60	SO ₂
K	0.17	0.06	0.20	K ₂ O
Ca	1.91	0.71	2.67	CaO
O	71.18	66.37		O ₂



Şəkil 1. Girdə paxla qarayoncası (*M. orbicularis*) növünün elektron mikroskopunda (SEM) toxum və gövdəsinin spektral analiz göstəriciləri.

ƏDƏBİYYAT

Alexandru Teleuta, Victor Titel. (2014). Biological and nutritional value of the genus *Medicago* L. In the conditions of the republic of Moldova., Lucrări Ştiinţifice – vol. 57 (1), seria Agronomie., p. 97-106

Cocks P.S. (2003). The Adaptation of Perennial Legumes to Mediterranean Conditions: New Perennial Legumes for Sustainable Agriculture.

University of Western Australia Press, Crawley, WA., p. 111

Dong X.N., Zhao H.F., Zhao Q., Yi R. R., Jin Z. J. (2013). Study on extraction technology and antibacterial of flavonoids from spacebreeding alfalfa. Pratacult Sci. 31: p.771-776

Əsgərov A.M. (2016). Azərbaycanın bitki aləmi. Bakı: TEAS PRESS, 444 s.

Facciola S. (2005). Cornucopia – A Source Book Of edible Plants. Kampong Publications Vista, California.p. 677

- Farag M.A., Hufman D., Lei Z., Summer L.W. (2007).** Metabolic profiling and systematic identification of flavonoids and isoflavonoids in roots and cell cultures of *Medicago truncatula* using HPLC/UV-ESI-MS and GC-MS. *Phytochem* 68: p.342-354
- Güvəndiyev V.M., Vəliyeva L.İ. (2017).** Azərbaycan florasının *Medicago* L. (*Fabaceae* Lindl) cinsinin taksonomik tədqiqi". AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağının Elmi əsərləri XV cild, Bakı, səh. 196-201
- Hacıyev V. (1969).** Azərbaycanın biçənək və otlaqlarının yem bitkiləri, II c., Bakı, 164 s.
- Jacobs A., Wegewitz U., Sommerfeld C., Grossklaus R., Lampen A. (2009).** Efficacy of isoflavones in relieving vasomotor menopausal symptoms – a systematic review. *Mol Nutr Food Res*; 53:p.1084-1097
- Jurzyska M., Burda S., Oleszek W., Ploszynski M., Small E. and Nozzolillo C. (1992).** Chemical composition of seed saponins as a guide to the classification of *Medicago* species. *Can. J. Bot.* 70: p.1384- 1387
- Small E., Brookes B. and Lassen P. (1990).** Circumscription of the genus *Medicago* (*Leguminosae*) by seed characters. *Can. J. Bot.* 68:p.613-629
- Small. E. (2011).** Alfalfa and Relatives: Evolution and Classification of *Medicago*". Canada, Ottawa, p.737.
- Y.S.Çakmak, G.Zengin, B.Eskin. (2017).** "Investigation of Antioxidant and Enzyme Inhibition Activities and Phenolic Compound of *Medicago rigidula* (L.) All." *Marmara Pharmaceutical Journal* 21/3: p. 522-529
- Yıldız F. (2005).** Phytoestrogens in Functional Foods. Taylor & Francis Ltd., London, p. 210-219

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЗНАЧЕНИЕ ВИДОВ РОДА ЛЮЦЕРНА (*MEDICAGO* L.) ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

В.М.Гувандиев*, А.М.Аскеров

Институт Генетических Ресурсов при НАН, E-mail: guvendiyev@mail.ru

Впервые в Азербайджане посредством электронного микроскопа (SEM) был проведен спектрально-химический анализ десяти видов (*M. littoralis*, *M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. minima*, *M. polymorpha*, *M. meyeri*, *M. orbicularis*, *M. lupulina*, *M. sativa*) относящихся к четырем секциям рода *Medicago*. В статье представлена информация о фитохимическом составе и значимости люцерны.

Ключевые слова: *Medicago*, флора, род, секция, спектральный анализ, элемент.

CHEMICAL COMPOSITION AND SIGNIFICANCE OF SPECIES OF THE GENUS ALFALFA (*MEDICAGO* L.) OF AZERBAIJAN FLORA

V.M.Guvendiyev*, A.M.Asgarov

ANAS Genetic Resources Institute, E-mail: guvendiyev@mail.ru

For the first time in Azerbaijan, a spectral-chemical analysis was performed on electron microscope (SEM) for ten species (*M. littoralis*, *M. rigidula*, *M. truncatula*, *M. arabica*, *M. minima*, *M. polymorpha*, *M. meyeri*, *M. orbicularis*, *M. lupulina*, *M. sativa*) of four sections of the genus *Medicago*. The article provides information related to the phytochemical composition and significance of the Alfalfa.

Keywords: *Medicago*, flora, genus, section, spectral analysis, element

**İNSAN
GENETİKASI
HUMAN GENETICS**

LAKTAZA VƏ QALAKTOZA-1-FOSFATURİDİLTRANSFERAZA FERMENTLƏRİNİN GENETİK HETEROGENLİYİNİN TƏDQIQI

K.Ə.ƏLİYEV¹, L.S.HÜSEYNOVA², N.M.HACIYEV¹

1 - Bakı Dövlət Universiteti, AZ 1148. Bakı şəhəri, Akad. Z.Xəlilov küçəsi - 23.

2 - Azərbaycan Tibb Universiteti. Bakı, AZ1022, Səməd Vurğun, 167.

Azərbaycan Respublikasının əhalisində ilk dəfə olaraq hipolaktoziya və qalaktozemiya irsi mübadilə xəstəliklərinin molekulyar səviyyədə genetik heterogenliyi öyrənilmişdir. Qalaktozemiya xəstəliyində QALT geninin iki mutasiyası: genin 563 vəziyyətində adenin nukleotidinin qvanin nukleotidi (A-G) ilə və genin 184 vəziyyətində qvanin nukleotidinin adenin nukleotidi ilə əvəz olunması (G-A) heteroziqot, homoziqot və kompaund vəziyyətdə identifikasiya edilmişdir. Yenidoğulmuşlarda QALT geninin təsadüf olunma tezliyi – 0,0072, xəstə uşaqlarda 0,0526 (vahid daxilində) olmuşdur. Hipolaktoziya xəstəliyində MCM6 geninin C(-13910)T mutasiyasının fenotipik və gen tezlikləri müfəfiq olaraq 32,14% və 0,4286 olmuşdur.

Açar sözlər: Laktaza, hipolaktoziya, qalaktozo-1-fosfaturidiltransferaza, qalaktozemiya, polimeraza-zəncir reaksiyası.

GİRİŞ

Laktaza geni (LCT) beta-qalaktozidaza fermentlər qrupuna aid olaraq qlükozid əlaqələrini hidroliz edərək disaxarid laktozanı bir molekul qalaktoza və qlükozaya parçalayır. MCM6 geninin (OMİM*601806) 13-cü intronunun 13910 vəziyyətində sitozin nukleotidinin timin nukleotidi ilə əvəz olunması yaxınlıqda yerləşən LCT geninin transkripsiya aktivliyinə mənfi təsir göstərir. LCT geninin fəaliyyətinin pozulması laktaza şəkərinin qalaktoza və qlükozaya parçalanmasını təmin etmir və hipolaktoziya xəstəliyinə səbəb olur. MCM6 geninin C(-13910) T mutasiyasından hipolaktoziya xəstəliyinin markeri kimi istifadə olunur (Докладнаучной группы, 1997; Banerjee S, Chakraborty P. et al., 2012; Coman D.J., Murray D.W., 2010; Coss K.P., Byrne J.C. 2012a; Coss K.P., Byrne J.C. et al., 2012a; Olds L.C., Sibley E. et al., 2003).

MCM6 geni 2 saylı xromosomun uzun çiyində (2q21.3) yerləşir. Xəstəlik autosom-resessiv irsiyyət tipinə malik olduğundan kişi və qadınlarda eyni ehtimalla təsadüf olunur (Olds L.C., Sibley E., 2003).

Hipolaktoziyanın ən yüksək tezliyi Afrika-90%, Asiya-75% və Cənubi Avropada-70% təsadüf olunur. Şimali Avropa və Avstraliyada 5%, Böyük Britaniyada-17% qeydə alınmışdır. Xəstəliyin təsadüf olunmasının orta tezliyi (39%) Mərkəzi Avropa, Fransanın şimalında və Finlandiyada aşkar edilmişdir. Avropa əhalisi üçün MCM6 geninin C(-13910) T mutasiyasının orta tezliyi 52%-dir. ABŞ-da ağ dərilili əhalidə 25%, aborigen əhalidə və asiyaadan köçənlərdə 75-90% qeydə alınmışdır (Gubbels C.S., Thomas C.M., et al. 2011).

Mübadilə prosesində açar rolunu oynayan qalaktozo-1-fosfaturidiltransferaza fermentinin (GALT) defisiti qalaktozanın qlükozaya kimi parçalanmasını təmin etmir və nəticədə şəkərin artıqlığı beyini zəhərləyir və xəstədə galaktozemik oliqofreniyaya səbəb olur. Qalaktozemiya xəstəliyinin genetikası heterogen olduğundan müxtəlif formaları fərqli fermentlərin defisiti ilə əlaqələndirilir. Ümumiyyətlə, Qalaktozemiya geninin 100-ə yaxın mutasiyası aşkar edilib identifikasiyası aparılmışdır. Xəstəlik 1, 9 və 17 saylı autosom xromosomlarda yerləşən üç müxtəlif genlərin fəaliyyətinin pozulmasından asılıdır: 9 saylı autosom xromosomun qısa çiyininin p13 hissəsində yerləşən qalaktozo-1-fosfat uridiltransferaza fermentinin GALT genində; 17 saylı autosomun uzun çiyininin q23-q25 hissəsində yerləşən qalaktokinaza fermentinin GALK genində və 1 saylı xromosomun qısa çiyininin p35-p36 hissəsində yerləşən UDF-qlükoza-4-epimeraza fermentinin GALE genində baş vermiş mutasiya. Galaktozemiya irsi mübadilə xəstəliyinin hər üç genetik formasının irsiyyət tipi autosom-resessivdir (Coss K.P., Doran P.P. 2012b; Gubbels C.S., Thomas C.M., 201; 1Galactosemia–NORD; <https://rarediseases.org>; Newborn screening information).

Azərbaycan Respublikasında ilk dəfə olaraq hipolaktoziya və qalaktozemiya irsi mübadilə xəstəliklərinin molekulyar səviyyədə genetik heterogenliyinin öyrənilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Material Bakı şəhərinin doğum evlərində yenidoğulmuşlarda, ET Pediatriya İnstitutuna və Respublika müalicə diaqnostika mərkəzinə müraciət edən pasientlərdə qalaktozemiya və hipolaktoziya irsi mübadilə xəstəliklərinin genetik skriningi aparılması nəticəsində toplanmışdır. Ümumiyyətlə, 276 yenidoğulmuş, 38 xəstə uşaq və 28 pasient müayinə olunmuşdur.

Genetik skrining məqsədilə qan Vatman 903 kağızına (Card Gstry) hopdurulur. Molekulyar diaqnostika üçün qan tərkibində antikoagulyant olan sınaq şüşəsinə götürülür.

Nümunənin hazırlanması: Qan nümunəsi yenidoğulmuşun həyatının 24-72 saati ərzində dabanından götürülür. Yenidoğulmuşun dabanı təmiz ilıq dəsmal ilə (40-41°C) silinir. Dabanın qan götürülən nahiyəsi 70%-li spirtlə silinir. Ehtiyatla iynənin (skarifikator) köməkliliylə daban deşilərək qan Vatman 903 kağızına hopdurulur və otaq temperaturunda təxminən 3 saat əqzində qurudulur. Skrining İFA üsulu ilə aparılır. Laktaza qalaktoza-1-fosfatridiltransferaza fermentlərinin defisiti olan şəxslərin genom DNT-si venoz qandan alınmışdır. Bu məqsədlə Almaniya istehsalı olan QIAampgenomicDNAandRNA kit (QIAGEN firması), reaktiv qarışıqından istifadə edilmişdir. Ayrılmış genom DNT-nin və amplifikasiya edilmiş DNT fraqmentlərinin intaktlığı 1,7%-li aqaroza gelində ABŞ istehsalı olan PowerPacBasicGelDocTMEZ elektroforez aparatında tədqiq edilmişdir.

Polimeraza-zəncir reaksiyası (PZR) aşağıda qeyd olunmuş temperatur şəraitində aparılmışdır: 95°C-2 dəqiqə (95°C-30¹, 60°C-30¹, 77°C-2 dəqiqə. Bu sikl 30 dəfə təkrar olunub), 72°C-10 dəqiqə və 4°S fasilə. PZR Almaniyanın Professional ThermocyclerBiometra” firmasının istehsalı olan

aparatdan istifadə edilmişdir. GALT geninin beş müxtəlif hissəsinin amplifikasiyası üçün bir cüt Forward və Reverse praymerlərdən istifadə edilmişdir. Birinci PRZ-dən sonra DNT fraqmentlərinin təmizlənməsi xüsusi maqnitlərin üzərində aparılmışdır (Agencourt AMPure XP PCR purification» и SPRIPlate 96 Super Magnet Plate). Təmizlənməmiş DNT fraqmentlərinin ikinci dəfə amplifikasiyası aşağıda qeyd olunmuş rejimdə aparılmışdır: 95°C-2 dəqiqə, (95°C-30¹, 55°S- 30¹, 77°C-2 dəqiqə 30 tsikl və 72°C 10 dəqiqə, fasilə 4°S-də. Sonra əldə olunmuş amplifikat “GENOMELabGeXPTM Sequencing” aparatına keçirilib nukleotid ardıcılığı öyrənilir (Application informationGENOMELABTMGeXP).

MCM6 geninin 13910 vəziyyətində sitozin və timin nukleotidlərinin polimorfizmi POTOR-GENE Q aparatında aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

1. Üç yenidoğulmuşda və iki xəstədə qalaktoza-1-fosfatridiltransferaza geninin iki müxtəlif mutasiyası aşkar edilmişdir:

1. Genin 563 vəziyyətində adenin nukleotidinin qanin nukleotidi (A-G) ilə əvəzi zülalın 188 vəziyyətində qlisin aminturşusunun arginin aminturşusu ilə əvəz olunmasına səbəb olmuşdur (Gln-Arg);

2. Genin 184 vəziyyətində qanin nukleotidinin adenin nukleotidi ilə əvəz olunması (G-A) zülalın 62 vəziyyətində leysin aminturşusunun metionin aminturşusu ilə əvəzi olmuşdur (Leu-Met).

QALT geninin identifikasiya edilmiş mutasiyaları və onların heteroziqot, homoziqot və kompaund genetik vəziyyətləri müəyyən olunmuş və 1 saylı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 1. GALT geninin identifikasiya olunmuş mutasiyaları

Pasient	Mutasiya	Genotip
Yenidoğulmuş Ə.H.	563 (A-G) 188 (Gln-Arg)	Heteroziqot
Yenidoğulmuş Ə.K.	184 (G-A) 62 (Leu-Met)	Heteroziqot
Yenidoğulmuş R.H.	188 (A-G)/188 (A-G)	Homoziqot
Xəstə M.A.	563 (A-G)/563 (A-G)	Homoziqot
Xəstə F.H.	563 (A-G)/184 (G-A)	Kompaund

1 saylı cədvəldə identifikasiyası aparılmış GALT geninin iki mutasiyası; 563 adeninin nukleotidinin qanin nukleotidi ilə əvəzi (A-G), ikinci mutasiya genin 184 vəziyyətində adeninin nukleotidinin qanin nukleotidi ilə əvəzi (A-G) göstərilmişdir.

Yenidoğulmuşlardan ikisində (Ə.H. və Ə.K.) mutasiyanın heteroziqot, birində mutasiyanın homoziqot (R.H.) forması müəyyən edilmişdir.

Xəstə uşaqlardan birində (M.A.) 563 (A-G) mutasiyasının homoziqot, digər xəstədə (R.H.) hər iki mutasiyanın kompaund vəziyyəti – ikiqan heteroziqot forması identifikasiya edilib.

Beləliklə, beş xəstə uşaqda GALT geninin iki mutasiyası identifikasiya edilmişdir: 563 (A-G)188 (Gln-Arg) və 184 (G-A) 62 (Leu-Met). Uşaqların ikisində mutasiyanın heteroziqot, ikisində

homoziqot, birində isə ikiqat heteroziqot vəziyyət olmuşdur.

Yenidoğulmuşlar arasında GALT geninin iki mutasiyasının təsadüf olunma tezliyi $-0,0072$, xəstə uşaqlarda $-0,0526$ (vahid daxilində) olmuşdur.

28 müayinə olunmuş 9 pasiyentdə hipolaktoziya xəstəliyi aşkar edilmişdir. Altı

pasientdə mutasiyanın heteroziqot, üç pasientdə mutasiyanın homoziqot forması aşkar edilmişdir. 2 sayılı cədvəldə hipolaktoziyalı pasientlərdə MCM6 geninin C(-13910)T identifikasiya olunmuş polimorfizmi və genetik formaları verilmişdir.

Cədvəl 2. Hipolaktoziyalı pasientlərdə MCM6 geninin C(-13910)T identifikasiya olunmuş polimorfizmi

Pasient	cinsi	Mutasiya	Genotip
İ.Ə.	kişi	MCM6 C/T	Heteroziqota
M.Ə.	qadın	MCM6 C/T	Heteroziqota
Ə.R.	kişi	MCM6 C/T	Heteroziqota
G.İ.	qadın	MCM6 C/T	Heteroziqota
C.İ.	kişi	MCM6 C/T	Heteroziqota
A.A.	qadın	MCM6 C/T	Heteroziqota
K.M.	qadın	MCM6 T/T	Homoziqota
F.L.	kişi	MCM6 T/T	Homoziqota
R.E.	kişi	MCM6 T/T	Homoziqota

Heteroziqot və homoziqotların fenotipik tezlikləri müvafiq olaraq 21,43% və 10,71% təşkil etmişdir (cəmi $-32,14\%$). MCM6 genində-13910 (C-T) mutasiyanın gen tezliyi 0,4286 bərabərdir.

MCM6 geninin C(-13910)T mutasiyasının tezliyi $-32,14\%$ avropa əhalisi üçün qeydə alınmış orta rəqəmdən (52%) az, ABŞ-da yaşayan ağ dərilili əhəlisində qeydə alınmış rəqəmdən (25%) çox olmuşdur. Etiraf etməliyik ki, MCM6 geninin C(-13910) T mutasiyası üçün əldə etdiyimiz fenotipik və gen tezlikləri müayinə olunanların sayının representativ olmadığına görə əldə olunan nəticələr sonrakı tədqiqatlarımızda dəqiqləşdirilməlidir.

Beləliklə, Pespública əhalisində Galaktozemiya və Hipolaktozemiya irsi mübadilə xəstəliklərinə səbəb olan mutasiyalar identifikasiya edilmişdir. Xəstəliklərin profilaktikası yolları ətrafında müzakirələr aparılır.

NƏTİCƏ

1. Qalaktozemiya xəstəliyinin GALT tipində- qalaktoza-1-fosfat-uridiltransfetaza və Hipolaktoziya xəstəliyində laktazafermentlərinin defisiti zamanı MCM6 geninin-13910 (C-T) mutasiyaları identifikasiya edilmişdir.
2. QALT geninin iki mutasiyası: genin 563 vəziyyətində adenin nukleotidinin qüanin nukleotidi (A-G) ilə və genin 184 vəziyyətində qüanin nukleotidinin adenin nukleotidi ilə əvəz olunması (G-A) heteroziqot, homoziqot və kompaund vəziyyətdə identifikasiya edilmişdir.
3. Yenidoğulmuşlarda QALT geninin təsadüf olunma tezliyi $-0,0072$, xəstə uşaqlarda $-0,0526$ (vahid daxilində) olmuşdur.

4. MCM6 geninin C(-13910)T mutasiyasının fenotipik və gen tezlikləri müvafiq olaraq $-32,14\%$ və 0,4286 olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

- Application information.** Purification of GENOMELAB™GeXP Sequencing Productions using SPRICleanSEQ^RMagneticBeards. CEQ 2000, CEQ 2000XL, CEQ 8000, CEQ 8800 &GeXP Instruments BECKMAN COULTER. Application Team Europe.
- Banerjee S, Chakraborty P, Saha P, Bandyopadhyay SA, Banerjee S, Kabir SN** (2012). Ovotoxic effects of galactose involve attenuation of follicle-stimulating hormone bioactivity and up-regulation of granulosa cell p53 expression. PLoS One 7(2):e30709
- Coman DJ, Murray DW, Byrne JC, Rudd PM, Bagaglia PM, Doran PD, Treacy EP** (2010). Galactosemia, a single gene disorder with epigenetic consequences. Pediatr Res 67:286–292
- Coss KP, Byrne JC, Coman DJ, Adamczyk B, Abrahams JL, Saldova R, Brown AY, Walsh O, Hendroff U, Carolan C, Rudd PM, Treacy EP** (2012a). IgG N-glycans as potential biomarkers for determining galactose tolerance in classical Galactosaemia. Mol Genet Metab 105:212–220
- Coss K.P, Byrne J.C, Coman D.J, Adamczyk B, Abrahams J.L, Saldova R, Brown A.Y, Walsh O, Hendroff U, Carolan C, Rudd P.M, Treacy E.P** (2012a). IgG N-glycans as potential biomarkers for determining galactose tolerance in classical Galactosaemia. Mol Genet Metab 105:212–220

Coss K.P, Doran P.P, Owoye C, Codd M.B, Hamid N, Mayne P.D, Crushell E, Knerr I, Monavari A.A, Treacy E.P. (2012b). Classical Galactosaemia in Ireland: incidence, complications and outcomes of treatment. J Inherit Metab Dis. 2012 Jul 3. [Epub ahead of print]

Galactosemia - NORD (National Organization for Rare Disorders)

Galactosemia (GALT deficiency) - NEWBORN SCREENING

Gubbels C.S., Thomas C.M., Wodzig W.K., Olthaar A.J., Jaeken J, Sweep F.C., Rubio-Gozalbo M.E. (2011). FSH isoform pattern in classic galactosemia. J Inherit Metab Dis 34:387–390

<https://rarediseases.org> › For Patients and Families › Rare Disease Information

Newborn screening information for classic galactosemia | Baby's First

Olds L.C., Sibley E. (2003). Lactase persistence DNA variant enhances lactase promoter activity in vitro functional role as cis regulatory. Human Genet. 12^ 2333-2340,

www.babysfirsttest.org/newborn-screening/conditions/classic-galactosemia

www.newbornscreening.info/Parents/otherdisorders/Galactosemia.html

Докладнаучной группы ВОЗ. «Борьба с наследственными болезнями». (1997). Женева, ВОЗ, Доклад 865, с. 133.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ГЕТЕРОГЕННОСТИ ГЕНА ЛАКТАЗЫ И ГАЛАКТОЗА-1-ФОСФАТУРИДИЛТРАНСФЕРАЗЫ

К.А.Алиева¹, Л.С.Гусейнова², Н.М.Гаджиева¹

1 - Бакинский Государственный Университет

2 – Азербайджанский Медицинский Университет

Идентифицированы две мутации гена галактоза-1-фосфатуридилтрансферазы: 563(A-G)188 (Gln-Arg)и184 (G-A)62 (Leu-Met), а также изучен полиморфизмгена MCM6 -13910 (C-T). Частоты генагалактоза-1-фосфатуридилтрансферазы и гена MCM6 -13910 (C-T) составили 0,0598 и 0,4286,соответственно.

Ключевые слова: лактаза, гиполактазия, галактоза-1-фосфатуридилтрансфераза,галактоземия, полимеразная цепная реакция.

THE LACTASE AND GALACTOSE-1-PHOSPHATURIDYLTRANSFERASE GENE GENETIC HETEROGENEITY STUDY

К.А.Aliyeva¹, L.S.Huseynova², N.M.Hajiyeva¹

1 - Baku State University,

2 - Azerbaijan Medical University.

Two mutations of the galactose-1-phosphaturidyl transferase gene were identified: 563 (A-G) 188 (Gln-Arg) and 184 (G-A) 62 (Leu-Met), and the polymorphism of the gene MCM6 -13910 (C-T) was studied. The frequencies of the galactose-1-phosphaturidyl transferase gene and the MCM6 -13910 gene (C-T) were 0.0598 and 0.4286, respectively.

Keywords: lactase, hypolactasia, galactose-1-phosphaturidyl transferase,galactosaemia

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЧАСТОТЫ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ МУТАЦИЙ ГЕНА ФЕНИЛАЛАНИНГИДРОКСИЛАЗЫ В РАЗНЫХ СТРАНАХ

П.И.БАХШАЛИЕВА

Научно-исследовательский Центр Клеточной Патологии, Кафедра Биологических Наук, Университет Хазар, ул. М.Гянджави 11, Баку AZ1096, Азербайджан.
E-mail: parvana.bakshaliyeva@khazar.org

Изучение молекулярных основ моногенных наследственных болезней человека и их распространение в различных регионах мира является актуальной проблемой медицинской генетики и генетики человека. Фенилкетонурия (ФКУ) - это одно из наиболее распространенных тяжелых аутосомно-рецессивных нарушений метаболизма, обусловленное наследственным дефектом гена фенилаланингидроксилазы (ФАГ). До сих пор в гене ФАГ было обнаружено 531 мутаций. Эти мутации различаются в зависимости от этнического состава населения.

Ключевые слова: энзимопатии, фенилкетонурия, фенилаланин, ПЦР, ген, мутация, Фенилкетонурия

(ФКУ) (OMIM 261600) и его более мягкий вариант гиперфенилаланинемия (ГФА) являются генетическими расстройствами, характеризующиеся дефицитом фенилаланин-гидроксилазы (ФАГ), фермент, который требуется для превращения L-фенилаланина (L-Phe) на L-тирозин (L-Tir). На основе концентрации фенилаланина (ФА) в крови, дефицит ФАГ могут быть классифицированы как классическая ФКУ (ФА > 1200 мкмоль / л), умеренная ФКУ (ФА = 600-1200 мкмоль / л) и мягкая ФКУ, где в крови ФА поднимается выше верхнего предела, но <600 мкмоль / л (Williams et.al., 2008). Золотым стандартом для

подтверждения дефицита ФАГ является обнаружение причинных мутаций путем прямого секвенирования кодирующих экзонов и сплайсинга вовлеченных последовательностей гена ФАГ (Dehghanian et al., 2017). Снижение активности ФАГ можно найти в большинстве форм ФКУ и ГФА, что приводит к нефункционированию фермента. Базовая структура гена ФАГ человека найдено на длинном плече хромосомы 12 (12q23.2). Ген содержит 13 экзонов, которые кодируют полипептид из 452 аминокислот (Gundorova et al., 2016) (рис.1)

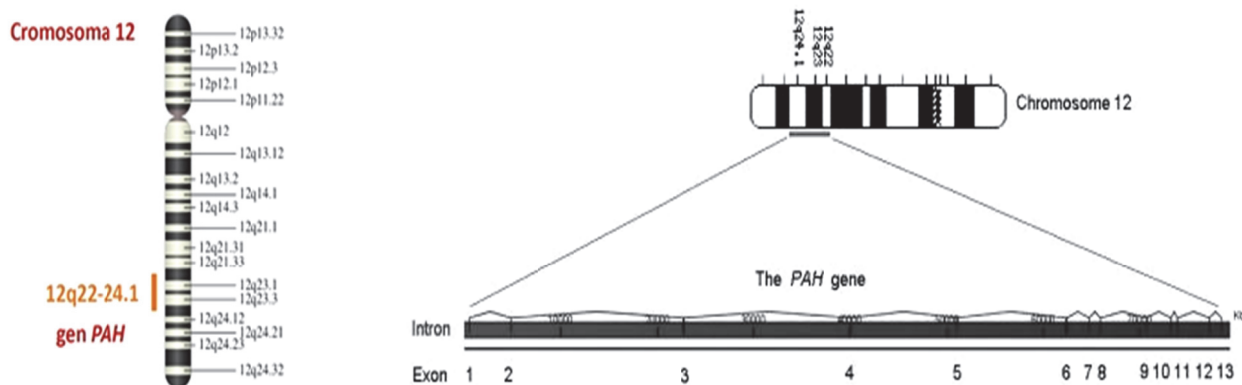


Рисунок 1. Локализация гена ФАГ на хромосоме 12.

Мутации могут быть либо нейтральными по отношению к фенотипу, или патогенные из-за разрушения структуры и функции фермента. Более 500 болезнетворных мутаций были идентифицированы у пациентов с ФКУ или ГФА и записаны в базе данных мутаций для гена ФАГ. Мутации были описаны во всех 13

экзонов гена ФАГ и его фланкирующей области (Williams et.al., 2008). Мутации могут быть различного типа: (табл 1). Примерно 5% мутаций не влияют на активность ФАГ (Blau et al., 2010).

Невылеченная ФКУ ассоциируется с аномальным фенотипом, в том числе задержкой

роста, микроцефалией, судорогами и интеллектуальными нарушениями, вызванное накоплением токсичных побочных продуктов метаболизма фенилаланина. Высокие концентрации ΦA в плазме, приводят к нейрокогнитивным нарушениям и отрицательно влияют на концентрацию внимания и

настроение. На протяжении десятилетий было выдвинуто предположение, что когнитивные нарушения связаны с недостатками дофамина, нейротрансммиттера, имеющего решающее значение в функции лобных областей мозга, которые занимают исполнительные способности (Antenor-Dorsey et al., 2013).

Таблица 1. Классификация типов мутаций наблюдаемые в гене PAH(<http://www.pahdb.mcgill.ca/>).

Генетический механизм	Количество мутаций	Процент мутаций
Миссенс	341	60.14 %
Делеция	76	13.40 %
Сплайс	62	10.93 %
Силент	32	5.64 %
Нонсенс	28	4.94 %
Большие делеции	11	1.94 %
Вставка	10	1.76 %
Неизвестный	4	0.71 %
Удаление или дублирование экзона (ов) или всего гена	3	0.53 %
	Всего: 567	

$\Phi КУ$ может быть обнаружен в скрининге новорожденных, так как скрининг выполняется в большинстве западных стран, и ранняя диетотерапия, состоящая из диеты с низким содержанием белка с ограничением фенилаланина может предотвратить развитие метаболических и патологических последствий, в том числе интеллектуальных нарушений (Williams et al., 2008). Руководящие принципы Американского колледжа медицинской генетики и геномики (ACMG) заявляют, что с целью клинического лечения лиц с $\Phi КУ$ нужно поддерживать ΦA крови в диапазоне 120-360 мкмоль/л для людей всех возрастов и что лечение должно быть пожизненным (Christineetal., 2015).

Частота $\Phi КУ$ сильно варьирует в разных странах мира (табл.2). В то время как средняя распространенность $\Phi КУ$ среди кавказцев составляет примерно 1 из 10 000 человек, он отличается в несколько раз среди разных групп населения (Nazi et al., 2013). Высокая частота $\Phi КУ$ выявлена в Турции (около 1 на 4500 рождений)(Müslümanoğlu et al., 2004), а низкая заболеваемость в Японии (около 1 на 125 000 рождений). $\Phi КУ$ диагностирован примерно у 13 000 человек в США и 50 000 человек во всем мире (Hoedt et al., 2011). В целом частота носительства составляет около 1 в 50 до 1 в 70 (Bagheriet al., 2015).

Для изучения генетики данного заболевания, были проведены множественные исследования в ряде различных стран. Анализ популяций показал большую изменчивость в мутационном спектре. В североευропейских

популяциях две мутации (IVS12nt1 и R408W) составляют 60% всех хромосом $\Phi КУ$, тогда как в южно-европейских популяциях существует большая генетическая гетерогенность, например, в Испании, три распространенные мутации (IVS10nt-11, I65T и V388M) ответственны только за 30% мутантных аллелей (Desviatetal., 1999).

В разных регионах России проводились многочисленные исследования. В Краснодарском крае $\Phi КУ$ встречается с частотой 1:8250 новорожденных при средней частоте заболевания в России 1:7122. Высокая частота заболевания, многонациональный состав населения края указывают на актуальность проведения молекулярно-генетического анализа мутаций в гене $\Phi АГ$ у больных $\Phi КУ$ в регионе. В связи с этим было изучено территориальная распространенность и этническая разнообразность в спектре мутаций гена $\Phi АГ$ в Краснодарском крае. Анализ был проведен у 105 больных с установленным диагнозом „классическая $\Phi КУ$ “, проживающих в 36 районах Краснодарского края. В ходе выполнения настоящего исследования диагностировались 8 мутаций, наиболее часто регистрируемых в гене $\Phi АГ$. ДНК выделяли из цельной венозной крови и пятен крови на фильтрах. Проведение молекулярно-генетического обследования позволило определить 7 мутаций гена $\Phi АГ$ из восьми изучаемых в Краснодарской популяции. Выявленные мутации по частоте встречаемости распределились следующим образом: R408W - 51,90%, R158Q - 3,81%, P281L - 2,86%, IVS12nt

1-2,38%, R252W- 1,90%, R261Q - 1,43%, IVS10nt546 - 0,95%. В общей сложности было идентифицировано 65,2% всех мутантных хромосом. На долю неидентифицированных мутаций приходилось более 1/3. Информативность хромосом по аналогичному спектру мутаций в соседней Ростовской области составила 80,52%, по данным обследования ряда регионов России—70,7%. Таким образом, информативность хромосом по изученному спектру мутаций в Краснодарском крае оказалась несколько меньше, чем в других регионах России. Эта особенность может быть обусловлена более гетерогенным национальным составом населения Краснодарского края. Спектр мутаций, выявленных у больных *ФКУ*, был связан с этническим «происхождением» хромосом. Мутация R408W из десяти представленных национальностей была зарегистрирована у русских (61,5% от всех хромосом в данной этнической группе), украинцев (50,0%) и у казахов (100,0%). Среди других национальностей данная мутация вообще не встречалась (Зинченко др., 2006). Мутации в гене фенилаланингидроксилазы были идентифицированы путем прямого секвенирования ДНК у 46 больных *ФКУ* и членов их семей из Кемеровской области и Республики Саха. Этнический состав населения Кемеровской области неоднороден: здесь проживают представители тюркской ветви алтайской языковой семьи (башкиры, татары, чуваша), финно-угорской ветви уральской языковой семьи (марийцы, мордва, удмурты, коми) и славянской ветви индоевропейской языковой семьи (русские). Современные якуты как народность также не являются монофилетичным этносом: они сформировались на основе смешения тюркоязычных племен с местными палеоазиатскими родами, а также с монголоязычными хоринцами и тунгусами. Определение генетической природы фенилкетонурии в перечисленных популяциях позволяет также выявить гетерозиготных носителей заболевания и осуществлять эффективную пренатальную диагностику *ФКУ* в семьях, участвующих в исследовании. Для молекулярно-генетического исследования использован 41 образец ДНК больных *ФКУ*. Методом ПЦР проводили амплификацию 13 фрагментов ДНК, содержащих экзоны и участки интронов гена *ФАГ*. Первоначально определяли нуклеотидные последовательности 7-го и 12-го экзонов. В случае отсутствия ассоциированных с *ФКУ* мутаций осуществляли определение нуклеотидных последовательностей всех остальных 11 экзонов. Интересен тот факт, что

это заболевание не зарегистрировано у представителей якутского этноса, все больные имеют славянское происхождение. Наиболее распространенная мутация R408W присутствовала в гомо-или гетерозиготном состоянии у 31 пациента (53,75%). Генотип R408W/ R408W также оказался преобладающим – его доля составляла 30,0% от общего числа исследованных больных, проживающих на территории Кемеровской области. Миссенс-мутация 12-го экзона R408W является также преобладающей в европейских популяциях, причем она возникала несколько раз независимо в разных популяциях. В обследуемой группе пациентов упомянутая мутация имеет предположительно балто-славянское происхождение. Широкое распространение известных мутаций (R158Q, R252W, R261Q, P281L, IVS10-11G>A, R408W, IVS12 + 1G>A) и несколько редких мутаций (IVS2 + 5G> A, R155H, Y168H, W187R, E221_D222>Efs, A342T, Y386C, IVS11 + 1G> C) было обнаружено. Наблюдалось увеличение разнообразия *ФКУ*-ассоциированных аллелей в популяциях, вероятно, из-за их сложной смешанной этнической структурой (Baturina и др., 2012). Анализ молекулярного генотипирования локусов фенилаланингидроксилазы (*ФАГ*) для 115 пациентов с фенилкетонурией (*ФКУ*) и членов их семей из Новосибирской и Кемеровской областей Западной Сибири показал похожий результат. Были найдены мутации, типичные для Европы (p.R158Q, p.R252W, p.P281L, IVS10-11G> A, p.R408W, IVS12 + 1G> A) и типичные для Юго-Восточной Азии и Турции (p.R261Q и p.R243Q) (Baturina et al., 2016). Из 70 пациентов с фенилкетонурией в Санкт-Петербурге было обнаружено 11 различных мутаций *ФКУ*. Мутация R408W встречалась с высокой частотой (70,7%). Высокая частота аллеля R408W в популяции Санкт-Петербурга поддерживает гипотезу о его балтославянском происхождении (Baranovskaya et al., 1996). В результате исследования спектра мутаций гена *ФАГ* в Карачаево-Черкесской Республике, среди выявленных 57 пациентов с фенилкетонурией основной мутацией было R261X с аллельной частотой 68,4% (Gundorova et al., 2016). Эта мутация находится в 7-ом экзоне, и наблюдается в основном у проживающих в Италии, Норвегии, Германии, Болгарии, Бельгии и в странах бывшего советского союза (<http://www.pahdb.mcgill.ca/>). Из двадцати одного пациента классического *ФКУ*, проживающие в Татарской Республике, были исследованы двенадцать пациентов татарской

родословной. Гаплотип R408W присутствовал на 78,6% всех мутантных хромосом славянского происхождения, но только на 37,0% мутантных хромосом татарского происхождения. Этот результат свидетельствует о том, что эта аллель была введена в центральноазиатские популяции во время экспансии славян на восток через евразийские земли. А значительное влияние тюркских народов на татар можно узнать из-за присутствия мутации R261Q (Kuzmin et al., 1995). Мутации 7-го экзона гена *ФАГ* идентифицированы исследователями Белорусии. Секвенирование данного экзона позволило выявить 6% мутантных аллелей у пациентов с *ФКУ* из Беларуси. Наличие трех мутаций R252W, E280K и R261Q с частотой более 1%, а также более редких генных дефектов в ходе одного молекулярно-генетического исследования показало, что целесообразным является включение данного теста в комплексную программу молекулярно-генетической диагностики *ФКУ* (Цукерман et al. 2009). Заболеваемость *ФКУ* в Украине оценивается государственным экспертным центром как 1/7000 (<http://www.dec.gov.ua>). Результаты ранее проводимых исследований показали, что в популяции Украины мутации гена *ФАГ* получили следующее распределение: R408W (51,5%), P281L (3,7%), R158Q (3,3%), Y414C (2,7%), R252W (2,7%), R261Q (2,5%), Ivs10nt546 (2,1%), Ivs12nt1 (1,5%). Большие удаления экзона 5 (EX5del955 и EX5del4232ins268) были изучены в другом исследовании. Эти две мутации впервые были сообщены чешским исследователем и позже было найдено также у польских, словацких, словенских и итальянских пациентов с *ФКУ*. EX5del955 не было обнаружено из 241 пациента *ПКУ*. В то же время мутация EX5del4232ins268 была обнаружена у семи пациентов с *ФКУ*. Шесть из них были носителями EX5del4232ins268 в гетерозиготном состоянии и у одного пациента эта мутация была обнаружена в гомозиготном состоянии (Pampukha et al., 2016). Как видно, в странах бывшего советского союза и в разных регионах России преобладают мутации R408W и R261Q.

Мутационный спектр дефицита *ФАГ* был исследован в 107 семьях с *ФКУ* населения Словении. Вся область кодирования гена *ФАГ* была проанализирована. В целом, мутации, вызывающие заболевание, были идентифицированы по 209 аллелям. Был идентифицирован спектр из 36 различных болезнетворных мутаций: 20 миссенсов (80% аллелей), восемь мутаций сращивания (13% аллелей), одна бессмысленная мутация (0,5% аллелей), четыре небольших делеций (6% от

аллелей), одна небольшая вставка (0,5% аллелей) и две большие делеции (2% аллелей). Наиболее частая мутация составляла p.R408W в экзоне 12, что составляет 29% аллелей, что согласуется с другими соседними и / или славянскими популяциями *ФКУ*. Другими распространенными мутациями были: p.R158Q, p.A403V, p.P281L и p.E390G, составляющие соответственно 9%, 7%, 7% и 7% аллелей. Было обнаружено пять новых мутаций: c.43_44insAG, c.56_59 + 1delACAGG, p.V45A, p.L62P и p.R157S. Большое удаление экзона 5 (EX5del955) было обнаружено у трех пациентов и делеция экзона 3 (EX3del4765) у одного пациента. Был обнаружен спектр из 64 различных генотипов, семь из которых составляют более трети всех семей. Среди тринадцати семейств с гомозиготной мутацией (13% больных *ФКУ*) 10 имели p.R408W, у двух - p.R158Q, а у одного p.E390G. Среди 107 семей 58 были классифицированы как классические *ФКУ* (54,2%), 28 - как мягкие *ФКУ* (25,9%) и 21 в качестве *ГФА* (19,6%) (Groselj et al., 2012). Исследователи Словакии проводили мутационный скрининг гена фенилаланингидроксилазы у пациентов из 135 словацких семейств с *ФКУ*, с анализом секвенирования образцов. Ген *ФАГ* также подвергали скринингу на удаление и дублирование с использованием анализа МЛРА. В группе пациентов были выявлены 48 различных мутаций, вызывающих заболевание, в том числе 30 миссенсов, 8 сращиваний, 7 бессмысленных, 2 больших и 1 небольшая делеция. Наиболее распространенной мутацией была p.R408W, встречающаяся в 47% всех аллелей, что согласуется с результатами соседних и других славянских стран. Другие частые мутации: p.R158Q (5,3%), IVS12 + 1G> A (5,3%), p.R252W (5,1%), p.R261Q (3,9%) и p.A403V (3,6%). Они также идентифицировали три новых мутаций: p.F233I, p.R270I, p.F331S и один новый вариант: c.-30A> T в проксимальной части промотора гена *ФАГ* (Polak et al., 2013). На сегодняшний день в сицилийской популяции Италии было идентифицировано около 50 мутаций. Этот результат подтверждает генетическую гетерогенность итальянской популяции. Это объясняется тем, что Сицилия была перекрестком для многих средиземноморских популяций с раннего неолита и до арабской экспансии (Bosco et al., 1998). Восемь новых мутаций (F55L, IVS2nt-13, I65N, H201Y, I269L, IVS7nt3, I283N, IVS12nt2) составили <1%. Ранее сообщалось о мутациях R176X, R261X, W187X и 55 delT обнаруженные в Сицилии

(Romanoetal., 1996). В Турции частота $\PhiКУ$ в разных регионах страны изменчива. От 1:4200 (Ozalpetal. 2001) до 1:6500 (Dobrowolski et al. 2011). В среднем сосывает 1:4500 (Müslümanoğlu et al., 2004). Наиболее частой мутацией 32% была IVS10-11G>A (Ozalp et al. 2001), 74.5% случаев мутации R252W, R261Q, E280K, R158Q встречаются на территории Турции (Ozgül et al. 1993). В целом в странах Европы преобладают мутации R408W, R158Q, R252W, R261Q. В систематическом обзоре молекулярной генетики $\PhiКУ$ в Европе определили 29 мутаций, которые можно рассматривать как распространенные в европейских популяциях. Всеобъемлющие региональные данные для этих мутаций были сопоставлены со всеми имеющимися исследованиями. Спектр мутаций, обнаруженные в отдельных регионах, обусловлен сочетанием факторов, включая эффект основателя, расширение диапазона миграции, генетический дрейф и, возможно, преимущество гетерозигот (Zschocke, 2003). Самая распространенная мутация во всем мире (по статистике Ассоциации) R408W (6,67%) (<http://www.pahdb.mcgill.ca/>), которая больше встречается на фоне гаплотипа 2 в Восточной Европе, IVS10-11G> A в Средиземноморье, IVS12 + 1G> A в Дании и Англии, Y414C в Скандинавии, I65T в Западной Европе и R408W на гаплотипе 1 в Британских островах.

В Кипре у пациентов с $\PhiКУ$, выявленных при скрининге новорожденных, в ходе исследования было выявлено несколько мутаций, ответственных за дефицит фенилаланингидроксилазы. Анализ гена $\PhiАГ$ проводили путем прямого секвенирования геномной ДНК пациентов, анализа МЛРА и ПЦР в реальном времени. Среди 22 независимых аллелей были обнаружены тринадцать ранее описанных мутаций (скорость обнаружения 100%), все в сложной гетерозиготности: p.Arg395Gly (18,2%), c.168 + 5 G>C (13,6%), p.EX3del (9%), C.1066-11 G> A (9%), p.Ala403Val (9%), p.Glu178Gly (9%), p.Ser70Pro (4,5%), p.Arg241His (4,5%), p.Phe55fs (4,5%), p.Arg158Gln (4,5%), p.Asp222Gly (4,5%), p.Ala300Ser (4,5%), p.Pro225Thr (4,5%). О троих из десяти различных генотипов ранее сообщалось. Они связаны с легким клиническим фенотипом и реагируют на введение тетрагидробиоптерина (BH4). Большинство обнаруженных мутаций обнаружено в других европейских и средиземноморских популяциях (Georgiouetal., 2012). Одно из исследований по выявлению мутаций $\PhiКУ$ было проведено в

Западном Иране в провинции Урмия. Урмия провинция Западного Азербайджана с этнически смешанным населением курдского и азербайджанского происхождения. Исследователи изучили случаи азербайджанских больных с $\PhiКУ$, которые были жителями провинции Западного Азербайджана Ирана. В общей сложности 109 лиц из 40 семей с $\PhiКУ$, в том числе 40 больных с $\PhiКУ$ (16 мужчин и 24 женщин) и их родители были введены в исследование. Всего 218 хромосом из 40 семей с $\PhiКУ$ были изучены. Скорость единокровных браков составила 47,5% (19/40) среди всех изученных семей. Наблюдаемые мутации у больных были: IVS10-11, S67P, R261Q, R252W, IVS11nt-1 г> с, R408Q и Q232Q. Мутации были унаследованы от родителей. Мутации R243Q, 364delG, L333F, R261X, I65T и R408W не установлены в данном исследовании. Из изученных аллелей, наиболее часто встречалась мутация IVS10nt546 (35%). Анализ показал, что 37,5% (15/40) случаев имеют гомозиготные и 62,5% (25/40) гетерозиготные генотипы. Наиболее распространенные мутации IVS10-11, S67P и R261Q могут быть в результате высокой частоты родственных браков (Bagherietal., 2015). Однако, в исследовании проводимое в провинциях Казвин и Занджан мутации R176X и P281L были наиболее частыми (10,5%). В общей сложности были исследованы 39 пациентов, 24 из них были из провинции Казвин и 15 из региона Занджан. $\PhiАГ$ активность измеряли с помощью традиционных биохимических методов. Большинство пациентов были выявлены, когда они показали умственную отсталость и несколько пациентов были выявлены во время скрининга новорожденных. Субъекты были в возрасте от 1 месяца до 10 лет. Геномную ДНК выделяли из лейкоцитов в образцах крови. Все 13 экзонов $\PhiАГ$ и их фланговые интронные последовательности, амплифицировали с помощью ПЦР с использованием праймеров. Мутации R261Q (7,69%), R261X и R252Q (5,12%) вместе составили почти 40% всех мутаций. Мутации R261X и R252Q были менее частыми. Все остальные частоты мутаций были менее чем на 3%. Из 39 исследованных неродственных семей, 20 (51,2%) были гомозиготами, 6 (15,3%) гетерозиготами и 2 (5,12%) были соединением гетерозигот и 11 (28,2%) не имели мутации, вызывающие $\PhiКУ$. Эти полиморфизмы были обнаружены в гене $\PhiАГ$: L385L, Q232Q и V245V с частотой 84, 51 и 17% соответственно, показали высокий показатель распространенности среди других

полиморфизмов (Biglarietal., 2015). У курдских пациентов с *ФКУ* в провинции Керманшах, западной части Ирана, все 13 экзонов плюс экзон-интрон границы гена *PAH* были проанализированы и были выявлены 15 различных мутаций, в том числе двух новых мутаций, в 51 из 54 мутантных аллелей (диагностическая эффективность 94,4%). IVS4 + 1G> C (с.441 + 1G> C) и IVS7 - 5 T> C (с.843 - 5 T> C) являются новыми мутации, которые не были зарегистрированы в научной литературе или в базе данных локуса *ФАГ*. Они могут быть специфическими для курдского населения. Исследование разработана для изучения состояния молекулярных дефектов в гене *ФАГ* и их связь с полиморфизмом проводилось на 27 пациентах. Таким образом, IVS2 + 5G> C и IVS9 + 5G> а были два наиболее распространенными мутациями, с частотами от 26% и 17% соответственно. Второй наиболее распространенной мутацией были R261X, IVS10 - 11G> A, K363> Nfs и IVS7 - 5 T> C, причем каждая из которых показывает относительную частоту 7,4%. Все другие обнаруженные мутации, в том числе p.F55> Lfs, p.R176X, p.R243Q, p.V230I, p.R243X, p.R261Q, IVS8 - 7A> G и p.E390G имели частоты менее чем на 4%. Настоящее исследование показало, что существует четкое различие в характеристиках *ФАГ* мутаций между найденными мутациями в Керманшах и выявленными в других частях Ирана, предполагая, что Керманшах может иметь уникальное распределение популяции мутаций гена *ФАГ*. Большинство мутаций, выявленных в данном исследовании, являются общими средиземноморскими регионами. Таким образом, выше указанные данные согласуются с историческими и географическими связями между иранским населением и населением средиземноморского региона (Moradietal., 2012). Как уже выяснилось, мутация фермента *ФАГ* среди *ФКУ* больных азербайджанского населения Ирана чаще всего встречаются IVS10-11 и R261Q. Те же самые мутации преобладают в Турции и в России. Характеристика молекулярной основы фенилкетонурии в Сирии была выполнена путем анализа хромосом у 39 сирийских пациентов с *ФКУ*. Мутации генов фенилаланин-гидроксилазы были проанализированы с использованием методов молекулярного детектирования на основе полиморфизма длины рестрикционного фрагмента (RFLP), искусственного конструирования рестрикционных сайтов (ACRS) и прямого секвенирования ДНК. Обнаружено шестнадцать различных мутаций: миссенс 56,25%, сплайсинг

37,5% и сдвиг в сторону 6,25%. Преобладающей мутацией в этом популяционном образце была p.R261Q G> A, p.F55> Lfs и p.R243Q G> A. Никакой мутации у шести пациентов с *ФКУ* не наблюдалось. В 57,9% генотипов пациентов можно было предсказать метаболический фенотип. По мнению исследователей, идентификация мутаций в гене *ФАГ* и корреляция генотипа-фенотипа должна облегчать оценку метаболических фенотипов, диагностику, внедрение оптимальной диетической терапии и определение прогноза у пациентов и генетическое консультирование родственников пациента (Murad et al., 2013).

В исследовании, проводимое в материковом Китае, выполненное из большой группы из 796 пациентов с *ФКУ*, было определено последовательность полного гена *ФАГ* с использованием секвенирования следующего поколения (NGS). 41 из 194 обнаруженных мутаций не было сообщено в литературе, а 101 не сообщается у китайского населения. Считается, что эти результаты будут способствовать разработке соответствующего генетического консультирования для пациентов с *ФКУ* в Китае. Среди полностью генотипированных пациентов две мутации были обнаружены у 683 пациентов, у которых были либо гетерозиготные (n=622), либо гомозиготные (n = 61) генотипы, три мутации были обнаружены у 35 пациентов и выявлены четыре мутации у 2 пациентов. Восемь мутаций, включая p.R243Q, p.EX6-96A>G, p.V399V, p.R241C, p.R111*, p.Y356*, p.R413P и IVS4-1G>A являются общими мутациями среди материнского китайского населения. Среди них R241C, p.EX6-96A> G, p.V399V, R413P, R243Q и R111 * также считаются преобладающими в китайском-тайваньском населении. Распространенность *ФКУ* на севере Китая (1/11 000) близка к тому, что было зафиксировано в кавказских популяциях, но распространенность в южном Китае намного ниже. Более того, p.V399V ранее был обнаружен в основном в популяциях Синьцзяна и северного Китая, тогда как p.R241C был в основном обнаружен у населения в южном Китае и у пациентов на Тайване. Большинство населения Тайваня спустилось с юго-восточного Китая. Исходя из данных, авторы исследования предполагают, что равномерное распределение V399V, R241C и R413P является результатом миграции (Lietal., 2015). Спектр мутаций гена фенилаланин-гидроксилазы (*ФАГ*) определяли в 25 семействах гиперфенилаланинемией, выявленных в неонатальной скрининговой программе на Тайване. Кодировующую последовательность и

эксон-фланкирующие интронные последовательности гена *ФАГ* амплифицировали и секвенировали. Мутации были идентифицированы в сорок пять из 50 хромосом. R241C была самой распространенной мутацией (36% хромосом), за которой следует R408Q (14% хромосом). Остальные мутации были редкими и семь мутаций ранее не сообщалось: p.F233L (c.697T> C), p.R252Q (c.756G> A), p.E286K (c.856G> A), p.G312V (C.935G> T), p.P314T (c.940C> A), p.I95del (c.284_286delTCA) и p.T81fsX6 (c.241_256del). Оба p.R241C и p.R408Q классифицируются как умеренная фенилкетонурия (*ФКУ*) или умеренная гиперфенилаланинемия (*ГФА*), что может объяснить тот факт, что классический *ФКУ* очень редко встречается на Тайване (n = 4 или один в 413 035). Мутация p.R241C не описан ни в кавказских популяциях, ни в других отчетах. В этом отчете не только раскрывается конкретный спектр мутаций гена *ФАГ* на Тайване, но также может указывать на движение популяций в материковом Китае (Chienetal., 2004). Анализ нуклеотидной последовательности *ФАГ*, который был сделан исследователями Кореи, выявил 39 различных мутаций, включая десять новых мутаций. Новые мутации состояли из девяти миссенс мутаций (P69S, G103S, N207D, T278S, P281A, L293M, G332V, S391I и A447P) и нового варианта сайта сплайсинга (IVS10-3C> G). R243Q, IVS4-1G>A и E6-96A>G были наиболее распространенными мутациями, так как в этом исследовании было 32% от общего количества мутантных аллелей. Хотя среди восточных популяций были выявлены некоторые общие характеристики частоты и распределения аллелей, у корейских пациентов выявлено несколько отличительные характеристики. Хотя аллель R413P является наиболее распространенной формой (30,5%) в Японии (Okano etal., 1998), его обнаружили только в пяти хромосомах из 158 независимых хромосом (3,2%). В этом исследовании часто встречался аллель A259T, который еще не был обнаружен в восточных популяциях (Leeetal., 2004). В Японии из 406 мутантных аллелей 390 (96%) были генотипированы. Было идентифицировано 65 мутаций, в том числе 22 новых мутаций. R413P, R241C, IVS4-1g> a, R111X и R243Q были преобладающими мутациями (Okanoetal., 2011). Исследователи из Японии предложили изучить мутации *ФКУ* префектуры Ямагата, связи с тем, что по их словам, генетический фон в этой области иная, чем в других частях Японии (заболеваемость *ФКУ* составила приблизительно 1:77 000 в Ямагате). Исследователи изучили генетику

четырёх пациентов с *ФКУ*, которые были обнаружены в префектуре Ямагата. Они обнаружили, что три случая являются сложными гетерозиготами шестью различными мутациями *ФАГ*, а один случай - гомозиготом. Мутации IVS10nt-14c → g, R243Q, IVS4nt-1g → a, R111X, delS70, которые были обнаружены ранее среди китайских и японских пациентов и одна новая мутация K115fs была причиной *ФКУ* (Toshiyukietal., 2001).

Характеризация мутаций *ФКУ* было сделано во многих странах по всему миру; тем не менее, на сегодняшний день было опубликовано несколько исследований по поводу *ФКУ* среди населения Северной Африки. В Тунисе распространенность *ФКУ* 1 из 7631. Наиболее распространенная мутация в странах Средиземноморья: IVS10-11G>A. Широко распространенная мутация G352Vfs delG была зарегистрирована у населения Алжира, Италии, Франции, Канады, Хорватии и Ливана. В Марокко эта мутация была описана как наиболее частая мутация. Мутация E280K также сообщалась в средиземноморских популяциях. В общей сложности 55 пациентов, принадлежащих к 38 семьям с дефицитом *ФАГ* были включены в исследование. Результаты, полученные в этом исследовании, показали, что наиболее частая мутация, наблюдаемая в Тунисе, была E280K, частота которого 0,17; он выше, чем описано в северном Средиземноморье. Мутация G352Vfs delG была второй часто встречающейся мутацией. IVS10-11G>A который был описан как наиболее частая мутация в гене *PAH* в Средиземноморских странах, неожиданно составил только 0,12. В общей сложности генотипы 15 пациентов были окончательно определены; все были гомозиготными (четыре IVS10-11G> A / IVS10-11G> A, шесть E280K / E280K и пять G352Vfs delG / G352Vfs delG) (Khemiretal., 2012).

Современное население США является результатом нескольких различных и последовательных волн миграций, сопровождаемый генетическим смешиванием. Эти динамические процессы постоянно меняют этнический состав населения. В соответствии со "Списком происхождения" в 1990, в Бюро переписи США, население Соединенных Штатов состоит из 83,9% кавказцев, 12,3% афро-американцев, 3% азиатов и 0,8% коренных американцев. Исследователи из США получили ДНК из 149 пациентов с гиперфенилаланинемией. Среди 149 пациентов 87 (58%) была диагностирована классическая *ФКУ*, 37 (25%) имели нетипичный *ФКУ* и 25 (17%) *ГФА*. Пятьдесят пять мутаций были найдены в

относительных частотах- 1%. У всех пациентов было найдено мутации R408W или I65T. В Среднем Западном регионе, 26 различных мутаций были обнаружены на 76 мутантных хромосомах. R408W, IVS12ntlg - a, и Y414C были единственными мутациями представленными на частотах > 5%. В западной области, 39 мутантных хромосом носили 27 различных мутаций, из которых только R408W, R270K, и L348V мутации были обнаружены на >5% хромосом. 127 мутантных хромосом в

северо-восточной областиесли 43 различных мутаций. Четыре мутации (R408W, IVS10nt-LLG - a, I65Ti A300S) были найдены на > 5% хромосом. В юго-восточном регионе, в общей сложности 25 различных мутаций были выявлены на 52 мутантных хромосомах. IVS1-2ntlg-+a, R408W, F39L, IVS8ntlg- * a, I65T и Y414C были наиболее распространенными мутациями, каждый был найден на > 5% хромосом (Guldbergetal., 1996).

Таблица2. Частота встречаемости самые распространенные мутации ФКУ в некоторых странах мира

Страна	Частота встречаемости и мутации ФКУ	Литература
Иран	1 : 3627 (IVS10-11, S67P, R261QR176X, P281L)	Koochmeshgi et al. (2002) (29)
Турция	1 : 4200 (R252W, R261Q, E280K, R158Q, IVS10-11G>A)	Ozalpetal. (2001) (31)
Ирландия	1 : 4 600 (R408W, I65T, F39L)	Targumetal. (2010) (30)
Белорусия	1 : 6 000 (R261Q, E280K, R252W)	Цукерман и др.(2009) (32)
Украина	1 : 7000 (R408W, P281L, R158Q)	Pampukhaetal. (2016) (16)
Польша	1 : 7000 (R408W, R158Q, IVS10, IVS12, R261Q)	Gizewskaetal. (2003) (33)
Тунис	1 : 7 631 (E280K, G352Vfs delG, IVS10-11G>A)	Khemir et al. (2012) (18)
Россия	1 : 8000 (R158Q, R252W, R261Q, P281L, IVS10-11G> A, R408W, IVS12 + 1G> A)	Gundorova et al. (2016) (3)
Китай	1 : 11 144 (R241C, EX6-96A>G, V399V, R413P, R243Q, R111 *)	Mei et al. (2013) (34)
Австралия	1 : 11 226 (R408W, I65T, IVS12nt1)	Ho et al. (2014) (35)
Испания	1 : 12 000 (P122Q, D129G, P147S, D151G, A165T, S196fs, P407S)	Bueno et al. (2013) (36)
Португалия	1 : 12 037 (IVS10nt-1 1, R261Q, V388M), I65T, P281L, R252W, R158Q)	Rivera et al. (1998) (37)
Сербия	1 : 12 300 (L48S, R408W, P281L, E390G, R261Q)	Stojiljkovic et al. (2006) (38)
Канада	1 : 14 000 (IVS10-11G>A, R408W, E280K, R261Q)	Casey (2013) (39)
США	1 : 15 000 (R408W, Y414C, I65T, A300S)	Targumetal. (2010) (30)
Швеция	1 : 15 800 (R408W, Y414C, IVS12+1G4A)	Ohlsson et al. (2016) (40)
Корея	1 : 41 000 (R243Q, IVS4-1G>A и E6-96A>G)	Lee et al. (2014) (26)
Япония	1 : 80 500 (R413P, R241C, IVS4-1g> a, R111X, R243Q)	Kimura et al. (2001) (41)
Финляндия	1 : 100 000 (R408W, IVS7nt1, R261Q, IVS2nt1)	Guldberg et al. (1995) (42)

Таким образом, было выявлено, что самыми распространенными мутациями (свыше 5%) являются p.R408W, IVS10-11G>A, p.I65T. Мутация R252W часто встречается в Средиземноморском регионе. А мутации ФКУ в тайваньских и японских популяциях отличаются от тех, которые наблюдаются в средне-европейских популяциях. Так как среди популяции этих регионов найдены мутации IVS10nt-14c → g, R243Q, IVS4nt-1g → a, R111X и delS70 и новая мутация K115fs. Приведенные данные показывают разнообразный генетический фон мутантных аллелей среди разных популяций.

ЛИТЕРАТУРА

Müslümanoğlu M.H, ÇineN., Özdemir M. ve b. (2004). Fenilketonüri Hastalığında Prenatal-Postnatal Tanıda VNTR Bağlantısı ve Direkt

Mutasyon Analizleri Birlikteliğinin Avantajları. Kocatepe Tıp Dergisi 5: 19- 23 Ocak

Зинченко Л.В., Матулевич С.А., Кучер А.Н. (2006). Территориальная распространенность и этническое разнообразие мутаций гена фенилаланингидроксилазы в Краснодарском крае. Кубанский научный медицинский вестник. Выпуск № 3-4.

Цукерман Ю.В., Моссэ К.А. (2009). Анализ нуклеотидной последовательности 7 экзона гена фенилаланингидроксилазы у пациентов с фенилкетонурией. ГУ Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя» МЗ РБ. Ул. Орловская 66, 220053, Минск, Беларусь.

Antenor-Dorsey Jo AV., Hershey T., Rutlin J. (2013). White Matter Integrity and Executive Abilities in Individuals with Phenylketonuria. MolGenetMetab. June; 109(2): 125–131.

- Bagheri M, Rad I.A, Jazani N.H. et al.** (2015). Mutation analysis of the phenylalanine hydroxylase gene in Azerbaijani population, a report from West Azerbaijan province of Iran. *Iranian Journal Of Basic Medical Sciences*, 18(7):649-653.
- Baturina O.A, Bondar A.A, Tupikin A.E. et al.** (2012). Mutation analysis of the phenylalanine hydroxylase gene of phenylketonuria patients of Kemerovskaya Oblast and Saha Republic. *Genetika*, 46(4):40-47.
- Baturina O.A., Morozov I.V.** (2016). Comparative analysis of phenylalanine hydroxylase mutations spectrum in Novosibirsk and Kemerovo regions of Western Siberia, Russia. *European Journal of Medicine*. Номер: 1 (11). Страницы: 4-11
- Baranovskaya S., Shevtsov S., Maksimova S. et al.** (1996). The mutations and VNTRs in the phenylalanine hydroxylase gene of phenylketonuria in St Petersburg. *J. Inher. Metab. Dis.* 19; 705.
- Biglari A., Saffari F., Rashvand Z. et al.** (2015). Mutations of the phenylalanine hydroxylase gene in Iranian patients with phenylketonuria. *Springerplus.*; 4: 542.
- Bosco P., Cali F., Meli C. et al.** (1998). Eight New Mutations of the Phenylalanine Hydroxylase Gene in Italian Patients With Hyperphenylalaninemia. *Human mutation* 11:240-243.
- Blau N., Spronsen F.J, Levy H.L.** (2010).. Phenylketonuria. *Lancet*; 376: 1417–27.
- Bueno M.A, Gonzalez-Lamun D, Delgado-Pecellin C. et al.** (2013). Molecular epidemiology and genotype–phenotype correlation in phenylketonuria patients from South Spain. *Journal of Human Genetics* 58, 279–284.
- Casey L.** (2013). Caring for children with phenylketonuria. *Can Fam Physician*. August; 59(8): 837-840.
- Chien Y.H, Chiang S.C, Huang A, Chou S.P, et al.** (2004). Mutation spectrum in Taiwanese patients with phenylalanine hydroxylase deficiency and a founder effect for the R241C mutation. *Hum Mutat*. Feb;23(2):206.
- Christine S.B, Lichter-Konecki U.** (2015). Phenylketonuria (PKU): A problem solved? Published by Elsevier Inc.
- Dehghanian F., Silawi M., Tabei S.M.** (2017).. Mutation Analysis in Classical Phenylketonuria Patients Followed by Detecting Haplotypes Linked to Some PAH Mutations. *Clin Lab*, 63(2):295-300.
- DesviatLR., P´erez B., G´amez A. et al.** (1999). Genetic and phenotypic aspects of phenylalanine hydroxylase deficiency in Spain: molecular survey by regions. *European Journal of Human Genetics* 7, 386–392.
- Dobrowolski S.F, Heintz C, Miller T. et al.** (2011). Molecular genetics and impact of residual *in vitro* phenylalanine hydroxylase activity on tetrahydrobiopterin responsiveness in Turkish PKU population. *Molecular Genetics and Metabolism* Volume 102, Pages 116-121. February.
- Georgiou T., Ho G., Vogazianos M. et al.** (2012). The spectrum of mutations identified in Cypriot patients with phenylalanine hydroxylase deficiency detected through neonatal screening. *Clinical Biochemistry* May, Pages 588-592
- Groselja U., Tanseka M.Z., Kovac J. et al.** (2012). Five novel mutations and two large deletions in a population analysis of the phenylalanine hydroxylase gene. *Molecular Genetics and Metabolism*. June, Pages 142–148.
- Guldberg P., Harvey L.Levy, William B.Hanley et al.** (1996). Phenylalanine Hydroxylase Gene Mutations in the United States: Report from the Maternal PKU Collaborative Study *Am. J. Hum. Genet.* 59:84-94.
- Guldberg P., Henriksen KF, Sipilä I. et al.** (1995). Phenylketonuria in a low incidence population: molecular characterisation of mutations in Finland. *J Med Genet*. December; 32(12): 976–978.
- Gundorova P., Stepanovaa A., Makaov Kh. et al.** (2016). Mutation Spectrum of the PAH Gene in Phenylketonuria Patients in the Karachay-Cherkess Republic (Russia). *Russian Journal of Genetics*, Vol. 52, No. 12, pp. 1282–1290.
- Ho G., AlexanderI., Bhattacharya K. et al.** (2014). The Molecular Bases of Phenylketonuria (PKU) in New South Wales, Australia: Mutation Profile and Correlation with Tetrahydrobiopterin (BH₄) Responsiveness *JIMD Rep*; 14: 55–65.
- HoedtA.E., de Sonnevile M.J., Francois B.** (2011). High phenylalanine levels directly affect mood and sustained attention in adults with phenylketonuria: a randomised, double-blind, placebo-controlled, crossover trial. *JInherit Metab Dis*. February; 34(1): 165–171.
- Khemir S., Siala H., Hadj Taieb S. et al.** (2012). Screening of three Mediterranean phenylketonuria mutations in Tunisian families. *J. Genet.* 91, p. 91–94
- Kimura T, Ikeda H, Akaba K et al.** (2001). Mutation analysis of phenylketonuria in Yamagata prefecture, Japan. *Official Journal of the Japan Pediatric Society* 01 Feb, 43(1):1-3
- Koochmeshgi J., Bagheri A., Hosseini-Mazinani S.M.** (2002). Incidence of Phenylketonuria in Iran Estimated from Consanguineous Marriages. *Journal of Inherited Metabolic Disease.*, Volume 25, pp 80–81. February.
- Kuzmin A.I., Eisensmith R.C., Goltsov A.A. et al.** (1995). Complete Spectrum of PAH Mutations in Tataria: Presence of Slavic, Turkic and

- Scandinavian Mutations. *Eur J Hum Genet* 1995;3:246–255.
- Lee D.H., Koo S.K., Lee K. et al.** (2004). The molecular basis of phenylketonuria in Koreans. *Journal of Human Genetics* 49, 617–621.
- Li N, Jia H, Liu Z. et al.** (2015). Molecular characterisation of phenylketonuria in a Chinese mainland population using next-generation sequencing. *Scientific Reports* 5, Article number: 15769
- M. Gizewska,1 B. Cabalska,2 L. Cyrytowski et al.** (2003). Different presentation of late-detected phenylketonuria in two brothers with the same R408W/R111X genotype in the PAH gene. *Journal of Intellectual Research*. Volume 47 part 2 pp 146-152;
- Mei L., Song P., Kokudo N. et al.** (2013). Current situation and prospects of newborn screening and treatment for Phenylketonuria in China-compared with the current situation in the United States, UK and Japan. *Intractable Rare Dis Res*. November; 2(4): 106–114.
- Moradi K, Alibakhshi R, Ghadiri K. et al.** (2012). Molecular analysis of exons 6 and 7 of phenylalanine hydroxylase gene mutations in Phenylketonuria patients in Western Iran. *Indian J Hum Genet*. Sep-Dec; 18(3): 290–293.
- Murad H., Dabboul A., Moassas F. et al.** (2013). Mutation spectrum of phenylketonuria in Syrian population: Genotype–phenotype correlation. *Gene*. 10 October, Pages 241–247.
- Nazi S., Rohani F., Sajedi F. et al.** (2013). Motor Development Skills of 1- to 4-Year-Old Iranian children with Early Treated Phenylketonuria. *SSIEM and Springer-Verlag Berlin Heidelberg*.
- Ohlsson A. et al.** (2017). The Spectrum of PAH Mutations and Increase of Milder Forms of Phenylketonuria in Sweden During 1965–2014. *JIMD Rep.*; 34: 19–26.
- Okano Y., Asada M., Kang Y. et al.** (1998). Molecular characterization of phenylketonuria in Japanese patients. *Hum Genet*. Nov; 103(5):613-8.
- Okano Y., Kudo S., Nishi Y. et al.** (2011). Molecular characterization of phenylketonuria and tetrahydrobiopterin-responsive phenylalanine hydroxylase deficiency in Japan. *J Hum Genet*. Apr; 56(4):306-12.
- Ozalp I, Coşkun T, Tokatli A et al.** (2001). Newborn PKU screening in Turkey: at present and organization for future. *The Turkish Journal of Pediatrics*, 01 Apr, 43(2):97-101.
- Ozğüç M, Ozalp I, Coşkun T. et al.** (1993). Mutation analysis in Turkish phenylketonuria patients. See comment in PubMed Commons below *J Med Genet*. Feb; 30(2):129-30.
- Pampukha V., Nechyporenko M., Livshyts L.** (2016). Analysis of EX5del4232ins268 and EX5del955 PAH gene mutations in Ukrainian patients with phenylketonuria. Available online 14 December journal homepage: <http://ees.elsevier.com/genedis/default.asp>
- Polak E., Ficek A., Radvanszky J. et al.** (2013). Phenylalanine hydroxylase deficiency in the Slovak population: Genotype–phenotype correlations and genotype-based predictions of BH4-responsiveness. *Gene*. 10 September, Pages 347–355.
- Riveral., Leandro P., Lichter-Konecki U. et al.** (1998). Population genetics of hyperphenylalaninaemia resulting from phenylalanine hydroxylase deficiency in Portugal. *J Med Genet*. April; 35(4): 301–304.
- Romano V, Guldberg P, Guttler F. et al.** (1996). PAH deficiency in Italy: Correlation of genotype to phenotype in the Sicilian population. *J Inher Metab Dis* 19:15–24.
- Stojiljkovic M., Jovanovic J., Djordjevic M. et al.** (2006). Molecular and phenotypic characteristics of patients with phenylketonuria in Serbia and Montenegro. *Clin. Genet.*; 70; 151-155.
- Targum SD, Lang W.** (2010). Neurobehavioral problems associated with phenylketonuria. *Psychiatry (Edgmont).*; 7:29-32.
- Toshiyuki K., Hiroyuki I., Kazuhiro A. et al.** (2001). Mutation analysis of phenylketonuria in Yamagata prefecture, Japan. *Pediatrics International* 43, p. 1–3.
- Williams R.A, Mamotte C.D.S and Burnett J.R.** (2008). Phenylketonuria: an inborn error of phenylalanine metabolism. *Rev. Clin Biochem February*; 29(1): 31–41.
- Zschocke J.** (2003). Phenylketonuria mutations in Europe. *Hum Mutat*. Apr; 21(4):345-56. <http://www.pahdb.mcgill.ca/>

**MÜXTƏLİF ÖLKƏLƏRDƏ PAH GENİNİN MUTASIYALARININ
YAYILMA TEZLİYİNİN MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ**

P.İ.Baxşalıyeva

Hüceyrə Patologiyası Tədqiqat Mərkəzi, Xəzər Universiteti

İnsanın monogen irsi xəstəliklərinin molekulyar əsaslarının və onların dünyanın müxtəlif ölkələrində yayılmasının öyrənilməsi tibbi genetikanın və insan genetikasının aktual problemidir. Fenilketonuriya (FKU) - ən çox yayılmış ağır autosom-resessiv mübadilə pozuntusu olub, fenilalanin hidrosilaza (PAH) geninin irsi qüsuru nəticəsində meydana çıxır. İndiyə qədər PAH genində 531 mutasiya aşkar edilmişdir. Bu mutasiyalar əhalinin etnik tərkibinə görə fərqlilik göstərir.

Açar sözlər: *enzimopatiya, fenilketonuriya, fenilalanin, PCR, gen, mutasiya.*

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FREQUENCY OF PHENYLALANINE
HYDROXYLASE MUTATIONS IN THE MULTIPLE COUNTRIES**

P.I.Bakhshaliyeva

Cell Pathology Research Center, Khazar University

The study of the molecular basis of monogenic hereditary human diseases and their spread in various regions of the world is an actual problem of medical genetics and human genetics. Phenylketonuria (PKU) is one of the most common severe autosomal recessive metabolic disorders due to the hereditary defect of the phenylalanine hydroxylase gene (PAH). So far, 531 mutations have been found in the PAH gene. These mutations vary depending on the ethnic composition of the population.

Keywords: *enzymopathy, phenylketonuria, phenylalanine, PCR, gene, mutation.*

HEYVANDARLIQ

LIVESTOCK

YENİ YARADILMIŞ TUT İPƏKQURDU CİNS VƏ HİBRİDLƏRİNDƏ EKOLOJİ SABİTLİK ƏMSALLARININ TƏYİN EDİLMƏSİ

Q.M.BƏKİROV¹, A.G.MUSTAFAYEV¹, Ş.N.ƏLİYEV¹, R.Q.BƏKİRLİ¹, S.F.ABDULLAYEV¹,
A.M.MƏMMƏDOV², G.Ə.İSMAYİLOVA², G.A.SEYİDOVA²

¹AMEA Şəki Regional Elmi Mərkəzi, AZ5500, Azərbaycan Respublikası, Şəki şəhəri, L.Abdullayev küç., 24, E-mail: quduret.bekirov@mail.ru

²AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ1106, Azərbaycan Respublikası, Bakı ş., Azadlıq pr., 155, Email: ayaz_mamadov@yahoo.com, aligular2@gmail.com

Açar sözlər: cins, hibrid, barama, tut ipəkqurdu, ipəklilik.

GİRİŞ

Aparığımız bütün təhlillərin nəticələri sübut edir ki, 3 illik adaptiv seleksiya əsasında yaradılmış 4 xəttin hər biri, bütün bioloji, texnoloji və məhsuldarlıq göstəricilərinə, habelə ekoloji dözümlülüyünə görə respublikamızda rayonlaşdırılmış məhsuldar PS-5 cinsinə nəzərən əhəmiyyətli dərəcədə üstünlük təşkil edir.

Azərbaycanda ipəkçilik qədim bir tarixə malik olub hələ bizim eranın orta əsrlərindən başlayaraq yayılmışdır. Müasir dövürdə istər daxili, istərsə də xarici bazarlarda barama və ondan alınan təbii ipəyə tələbat daim artmaqdadır. İpək strateji məhsul olmaqla yanaşı eyni zamanda valyuta mənbəyidir. Belə bir sahənin daha gəlirli olmasına nail olmaq məqsədi ilə yüksək məhsuldarlığı olan tut ipəkqurdu cinslərinin və hibridlərinin yaradılmasının böyük iqtisadi əhəmiyyəti vardır.

B.H.Abbasovun fəaliyyəti dövründə ipəkçiliyin seleksiyaında genetik riyazi üsullardan və genetik parametrlərdən istifadə olunmanın nəzəri və praktik əsaslarının, tut ipəkqurdu cinslərinin və hibridlərinin optimal hipotetik modelini, seleksiya materialının və nümunələrinin həcmnin qabaqcadan planlaşdırılması metodikasını, həmçinin adaptiv seleksiyanın metodiki əsaslarını işləyib hazırlamışdır (B.H.Abbasov, 2009).

B.Y.Altşuler və A.N.Polyakovun fikrinə görə heterozisliyin mahiyyətini izah etməyə çalışan daha yaxşı əsaslandırılmış dominantlıq və ifrat dominantlıq konsepsiyasıdır (Альтшулер В.Е., Поляков А.Н., 1969).

Professor K.B.Sveçin heterozis indeksini aşağıda göstərilən düsturla təyin etmişdir:

$$H_i = E_n / E_{p.m} \times 100,$$

Burada: H_i - heterozis indeksi;

E_n - I nəsildə alınan hər hansı bir əlamət,

$E_{p.m}$ - valideyn orqanizmin hər hansı əlaməti (Свечин К.В.1967).

N.Petkov və əməkdaşları mürəkkəb hibridlərin öyrənilməsi məqsədi ilə apardıqları təcrübələr əsasında müəyyən etmişlər ki, yaz mövsümündə

qurdların yaşama qabiliyyətinə, diri baramanın ipəkliliyinə, 1 qutu qrenadan yaş barama məhsuluna və müxtəlif növlü baramanın miqdarına görə heterozis effekti sadə hibridlərlə müqayisədə trihibridlərdə və tetrahibridlərdə daha yüksək olmuşdur. Bununla yanaşı, ipək telinin uzunluğuna, metrik nömrəsinə və xam ipəyin kütləsinə görə heterozis qüvvəsi əksinə, sadə hibridlərdə mürəkkəb hibridlərə nisbətən daha yüksək olmuşdur (Petkov N., Petkov Z., 2007).

İ.Nəsürullayev tut ipəkqurdunun irsilik əlamətinin qiymətinə görə seleksiya əlamətlərinin aşağıdakı irsilik klavikasiyasının təklif etmişdir. Nisbətən yüksək irsilik göstəriciləri ilə xarakterizə olunan əlamətlər: ipək qabığı faizi ($h^2 \times R=0,327-0,532$, $h^2=0,522-0,607$), kəpənəyin baramadan çıxışı ($h^2=0,428-0,691$), yumurta qoymada yumurtanın kütləsi ($h^2R=0,387-0,433$; $h^2=0,496-0,606$) (Насириллаев И., 2017).

Yeni yaradılmış cinslərin ekoloji dözümlülüyünü, bioloji, texnoloji və məhsuldarlıq göstəricilərini daha ətraflı xarakterizə etmək üçün bir neçə aspektdən müqayisəli təhlil aparılmışdır. Son dövrlərdə cinslərin və hibridlərin qiymətləndirilməsi onların potensial məhsuldarlığı, yəni optimal mühitdə göstərdikləri məhsuldarlıq əsasında aparılırdı. Lakin praktika göstərir ki, optimal mühitdə yüksək məhsuldarlığa malik olan cinslərin və hibridlərin bir çoxu əlverişsiz şəraitə düşdükdə öz məhsuldarlığını kəskin sürətdə azaldır ki, bu da müvafiq sahənin iqtisadiyyatına ciddi zərbə vurur. Son illərdə ekoloji sabitlik probleminə dair aparılmış tədqiqatlar nəticəsində aydın olmuşdur ki, hər hansı bir genotipin təkcə optimal mühitdə deyil, həm də əlverişsiz mühitdə yüksək məhsuldarlığa malik olması, həmin genotipin ekoloji faktorların təsirinə irsi dözümlülük dərəcəsindən asılıdır. Buna görə də tut ipəkqurdu cins və hibridlərinin kompleks qiymətləndirilməsi zamanı genotiplərin ekoloji dözümlülüyünün nəzərə alınması onların içərisindən daha yüksək ekoloji sabitliyə malik olanların seçilməsinə və rayonlaşdırılmasına imkan yarada bilər ki, bu da

ipəkçilikdə məhsuldarlığın artırılması üçün mühüm iqtisadi əhəmiyyət kəsb edir. Sınaqdan keçirilən hər bir düzünə və tərsinə hibridin nəzərə alınan bütün əlamətlərinin ekoloji sabitlik əmsallarının cəmini nəzarət cinsinin bütün əlamətlərinin ekoloji sabitlik əmsallarının cəminə bölərək “kompleks adaptivlik əmsalı” qiymətini alır. “Kompleks adaptivlik əmsalı”nın qiyməti vahidin qismi ilə ifadə olunur. Lazım gəldikdə 100-ə vurmaqla bu əmsalın qiymətini faizlə ifadə etmək olar. Əvvəlcə hər bir xəttin bioloji və texnoloji göstəricilərinin 2-ci və sonuncu nəsildə, optimal və pessimal bəslənmə şəraitində təyin olunmuş orta qiymətlərinin müqayisəsi əsasında əldə olunmuş seleksiya effektini, daha dəqiq desək, adaptiv seleksiya nəticəsində 2-ci nəsələ nisbətən sonuncu nəsildə baş vermiş genetik artımları nəzərdən keçirək. Optimal bəslənmə şəraitində alınan nəticələrə baxdıqda görünür ki, ikinci nəsil ilə müqayisədə sonuncu nəsildə yemləmə müddəti ŞZEM-4×GE-143 xəttində 13,0%, GE-143×ŞZEM-4 xəttində 6,9%, Çingiz×Yaqub və Yaqub×Çingiz xəttində 6,2% qısalmışdır. Yaşama qabiliyyəti ŞZEM-4×GE-143 25,5%, GE-143×ŞZEM-4 xəttində 30,3%, Çingiz×Yaqub xəttində 38,7%, Yaqub×Çingiz xəttində 34,3% olmuşdur. Yaş baramanın orta kütləsi xətlərə müvafiq olaraq 18,0%, 8,6%, 2,6% və 2,2% artmışdır. Yaş baramanın ipəkliliyi müvafiq olaraq 8,0%, 5,3%, 13,1% və 8,2% artmışdır. Barama pərdəsinin orta kütləsi müvafiq olaraq 26,4%, 13,9%, 15,4% və 9,6% olmuşdur.

Göründüyü kimi bütün xətlərin bioloji göstəricilərinin hamısı bu və ya digər dərəcədə yaxşılaşmışdır. Pessimal bəsləmə şəraitində də analoji vəziyyət, yəni göstəricilərin yaxşılaşması müşahidə olunur. Onu da qeyd etməliyik ki, pessimal bəsləmə şəraitində 1-2 göstərici istisna olmaqla, yerdə qalan bütün bioloji və texnoloji göstəricilərin genetik artımı optimal şəraitdəkinə nisbətən daha yüksək olmuşdur. Bu isə onu göstərir ki, üzərində 3 il ərzində adaptiv seleksiya aparılan xətlərin hər biri ekoloji dözümlülüyə, bioloji və texnoloji göstəricilərə malik cins və hibrid kimi tam formalaşmışdır. Bu fikri daha bir faktla təsdiq etmək üçün indi də yeni yaradılmış hibrid xətlərin əsas seleksiya əlamətlərinin, yəni yaş baramanın, barama pərdəsinin kütlələrinin və yaş baramanın ipəkliliyinin fenotipik dəyişkənlik parametrlərini və ekoloji sabitlik əmsallarını respublikamızda rayonlaşdırılmış və nəzarət qismində istifadə edilən PS-5 cinsinin həmin əlamətlərinin müvafiq parametrləri ilə müqayisə edilmişdir.

Bioloji və texnoloji göstəriciləri təyin etmək üçün nəzarət və yeni yaradılmış hibridlərin hər birinin həm optimal, həm də pessimal şəraitdə bəslənmiş materialından 30 dişi, 30 erkək götürülmüşdür. Ayrı-ayrılıqda yaş baramanın çəkisi

və yaş baramanın ipəkliliyi müəyyən edilib. Alınmış göstəricilər hər bir hibridin əsas seleksiya əlamətlərinin cinsiyyətinə görə ayrılıqda fenotipik dəyişkənlik parametrləri və ekoloji sabitlik əmsalı təyin olunmuşdur və nəzarət cinsi olan PS-5-in əlamətlərinin müvafiq parametrləri ilə müqayisə olunmuşdur. Yeni hibridlərin əsas seleksiya əlamətlərinin fenotipik dəyişkənlik parametrləri, variasiya əmsalları nəzarət cinsinin müvafiq parametrləri ilə müqayisədə həm optimal, həm də pessimal şəraitdə xeyli aşağıdır. Daha bir önəmli faktı qeyd etmək lazımdır ki, mühit şəraitinin pisləşməsi nəticəsində bütün canlıların, o cümlədən tut ipək qurdu cinslərinin bir çox təsərrüfat dəyərli əlamətlərinin, xüsusən də bioloji əlamətlərinin fenotipik dəyişkənliyi artır.

Cədvəl 1 və 2-dən nəzarət və yeni yaradılmış hibridlərin 1 qutudan alınan yaş barama, quru barama və xam ipək məhsulu verilmişdir. Onu da qeyd etmək ki, hər 3 məhsuldarlıq göstəricisi həm 29 q qrenadan, yəni dünya ipəkçiliyində istifadə olunan miqdar qutusundan təyin olunmuşdur. Cədvəl 1-də verilənlər göstərir ki, optimal şəraitdə yeni hibridlər nəzarət cinsə nisbətən 1 kütlə qutusundan 2,76-6,31kq artıq yaş barama, 2,54-3,32 kq artıq quru barama və 1,36-2,18 kq artıq xam ipək məhsulu verirlər. ŞZEM-4×GE-143 hibridinin yaş barama məhsuluna görə fərdi istisna olmaqla, yeni hibridlər hər 3 məhsuldarlıq göstəricisinə görə nəzarət cinsdən fərqi 0,95-0,999 ehtimal səviyyəsində mütəbəddir. Pessimal şəraitdə isə yeni hibridlərin bütün məhsuldarlıq göstəricisinə görə nəzarət cinsdən üstünlüyü daha yüksəkdir. Onu da qeyd etməliyik ki, yeni hibridlərin hər üç məhsuldarlıq göstəricisinə görə nəzarət cinsdən üstünlüyünün optimal şəraitə nisbətən pessimal şəraitdə daha yüksək olması onların ekoloji dözümlülüyünün yüksək olduğunu göstərir.

Cədvəl 1-in təhlilindən aydın olur ki, qruplar üzrə və müxtəlif yemləmə şəraitinin təsiri altında yaş barama məhsuluna, quru barama məhsuluna və xam ipək məhsuluna görə etibarlılıq meyar göstəriciləri müxtəlif olmuşdur. Belə ki, cədvəldən göründüyü kimi yaş barama məhsuluna görə ŞZEM-4×GE-143 hibridində nəzarət qrupuna nisbətən etibarlılıq meyarı $td=0,89$ -a bərabərdir. GE-143×ŞZEM-4 hibridində etibarlılıq meyarı 1,51, Çingiz×Yaqub hibridində bu göstərici 1,24, Yaqub×Çingiz hibridində bu göstərici 1,03 olmuşdur.

Bu qrupların təhlili göstərir ki, GE-143×ŞZEM-4 qrupunda nəzarət qrupuna nisbətən etibarlılıq meyarı daha üstün olmuşdur.

Quru barama məhsuluna görə optimal şəraitdə yenə də yüksək etibarlılıq meyarı ($td=1,18$) GE-143×ŞZEM-4 qrupunda olmuşdur. Xam ipək məhsulu göstəricisində isə ŞZEM-4×GE-143

hibridində nəzarət qrupuna nisbətən etibarlılıq meyarı ($td=1,44$) daha üstün olduğunu göstərir.

Cədvəl 1. Nəzarət və yeni cinslərin bir kütlə qutusundan (29 q qrenadan) yaş barama, quru barama və xam ipək məhsuluna görə etibarlılıq meyarı göstəriciləri

Göstəricilər	PS-5	ŞZEM-4×GE-143	Td	GE-143×ŞZEM-4	td	Çingiz×Yaqub	Td	Yaqub×Çingiz	td
Optimal şəraitdə									
1.Diri barama məhsulu, kq	102,17±1,13	104,93±1,03	,89	108,48±1,05	,51	106,99±1,10	,24	106,54±1,05	,03
Nəzarətdən fərqi, kq	-	+2,76		+6,31		+4,82		+4,37	
2.Quru barama məhsulu, kq	43,60±0,38	46,38±0,56	,97	46,89±0,45	,18	46,92±0,49	,17	46,14±0,57	,91
Nəzarətdən fərqi, kq	-	+2,78		+3,29		+3,32		+2,54	
3.Xam ipək məhsulu, kq	19,23±0,21	21,39±0,27	,44	21,41±0,08	,14	21,08±0,25	,78	20,59±0,33	,87
Nəzarətdən fərqi, kq	-	+2,16		+2,18		+1,85		+1,36	
Pessimal şəraitdə									
1.Diri barama məhsulu, kq	91,05±1,64	98,13±1,02	,31	101,52±1,18	,44	101,53±1,30	,21	99,85±1,24	,61
Nəzarətdən fərqi, kq	-	+7,08		+10,47		+10,48		+8,80	
2.Quru barama məhsulu, kq	38,81±0,62	43,86±0,43	,29	44,14±0,60	,20	44,90±0,70	,65	43,12±0,64	,85
Nəzarətdən fərqi, kq	-	+5,05		+5,33		+6,09		+4,31	
3.Xam ipək məhsulu, kq	17,08±0,28	20,26±0,12	,24	20,46±0,42	,81	20,50±0,40	,83	19,32±0,14	,22
Nəzarətdən fərqi, kq	-	+3,18		+3,38		+3,42		+2,24	

Optimal şəraitdə olduğu kimi, pessimal şəraitində də 3 paratipik amillər əsasında etibarlılıq meyarı təhlil edilmişdir. Yaş barama məhsuluna görə Yaqub×Çingiz hibridinin nəzarət qrupuna (PS-5) nisbətən etibarlılıq meyarı ($td=2,61$) yüksək olduğu göstərilir. Ən aşağı göstərici ŞZEM-4×GE-143 hibridli qrupda ($td=1,31$) olmuşdur. Bu o deməkdir ki, az yemləmə şəraitində dözümsüz qrup Yaqub×Çingiz hibridi olmuşdur. Ən dözümlü və məhsuldar isə ŞZEM-4×GE-143 qrupu olmuşdur.

Pessimal şəraitdə quru barama məhsuluna görə PS-5 cinsinə nisbətən ən yüksək etibarlılıq meyar göstəricisi ($td=2,85$) Yaqub×Çingiz hibridində olmuşdur. Bu isə o deməkdir ki, az yemləmə şəraitində ən az quru barama məhsulu həmin cins qrupunda olmuşdur. Xam ipək məhsulu üzrə etibarlılıq meyarın təhlilindən aydın olur ki, ŞZEM-4×GE-143 hibridində bu göstərici digər qruplara nisbətən üstün olaraq $td=2,24$ -ə bərabər olmuşdur.

Yaş və quru barama məhsuluna görə etibarlılıq meyarı Yaqub×Çingiz hibridində yuxarı olmasına baxmayaraq, xam ipək məhsulu göstəricisinə görə bu göstərici aşağı olmuşdur. Bu da o deməkdir ki, nəzarət cinsinə nisbətən ŞZEM-4×GE-143 və GE-143×ŞZEM-4 hibridləri yüksək ipək məhsulu verməyə qadir olmuşlar.

Çingiz×Yaqub və Yaqub×Çingiz hibridlərinin barama pərdəsinin açılması nəzarət cinsdən bir qədər aşağı olmuşdur. Həm də bu üstünlük optimal şərait mühitinə nisbətən daha yüksək olmuşdur. Belə ki, nəzarət cinslə müqayisədə yeni hibridlərin yaşama qabiliyyəti 1,1-2,19%, yaş baramanın orta kütləsi 0,03-0,18 q, barama pərdəsinin orta kütləsi 38-63 mq, quru baramanın orta kütləsi 17-90 mq, xam ipəyin orta kütləsi 27-57 mq, quru baramanın ipəkliliyi 1,7-2,0%, xam ipək çıxımı 0,8-2,4%, ipək telinin ümumi uzunluğu 67-149 m, qırılmadan açılan uzunluğu 96-174 m yüksək olmuşdur.

Cədvəl 2. Nəzarət və yeni cinslərin yaş barama, quru barama və xam ipək məhsulunun ekoloji sabitlik əmsalları

Göstəricilər	PS-5 (nəz)	ŞZEM-4xGE-143	GE-143xŞZEM-4	ÇingizxYaqub	YaqubxÇingiz
Yaşbarama məhsulu, %	0,891	0,935	0,936	0,949	0,937
Quru barama məhsulu, %	0,890	0,946	0,941	0,957	0,934
Xam ipək məhsulu, %	0,888	0,947	0,956	0,972	0,938

Cədvəl 2-də yaş barama məhsulu, quru barama məhsulu və xam ipək məhsuluna görə ekoloji sabitlik əmsalı verilib. PS-5 nəzarətdə yaş barama məhsuluna görə ekoloji sabitlik əmsalı 0,891%, təcrübədə olan yeni xətlərdə 0,935-0,949% olmuşdur. Yaş baramadan quru barama çıxımına görə ekoloji sabitlik əmsalı nəzarətdə 0,890%, yeni yaradılmış cinslərdə 0,934-0,957% olmuşdur. Xam ipək məhsuluna görə ekoloji sabitlik əmsalı nəzarətdə 0,888%, təcrübədə olan yeni xətlərdə 0,938-0,972% olmuşdur.

NƏTİCƏ

1. Beləliklə, apardığımız bütün təhlillərin nəticələri sübut edir ki, 3 illik adaptiv seleksiya əsasında yaradılmış 4 xəttin hər biri, bütün bioloji, texnoloji və məhsuldarlıq göstəricilərinə, habelə ekoloji dözümlülüyünə görə respublikamızda rayonlaşdırılmış məhsuldar PS-5 cinsini əhəmiyyətli dərəcədə ötür. Bu da cinslərdə bioloji, texnoloji və məhsuldarlıq göstəricilərinin ardıcıl nəsillərdə əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdığını sübut edir.

2. Yalnız quru baramanın ipəkliliyi istisna olmaqla, baramalarının bütün bioloji və texnoloji

göstəricilərinə görə yeni yaradılan tut ipək qurdu cins və hibridləri Azərbaycan Respublikasında qoyulan limitlərin hamısına cavab verirlər.

ƏDƏBİYYAT

Abbasov B.H. (2009). İpəkçilikdə seleksiyanın nəzəri və praktiki əsasları. Gəncə, 277 səhifə.

Petkov N., Petkov Z., Vasileva Y. Et al. (2007). Mathematical prognosis of the choice initial forms from Bulgarian and Azerbaijanian silkworm races, perspective for selection of new syntetic populations and for industrial hybridization. Genetics and breeding, v. 36, No 1-2, p. 69-74.

Альтшулер В.Е., Поляков А.Н. (1969). «Основы генетики». М, Колос, 215 с.

Насириллаев И. (2017). «Генетический метод получения индуцированных мутаций, детерминирующих повышенные технологические свойства коконов». Международная научно-техническая конференция. Маргилан. Стр.84-89.

Свечин К.Б. (1967). Оценка эффекта гетерозиса в относительных показателях. Животноводство, №1, с. 61-62.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ В НОВОСОЗДАНЫХ ПОРОДАХ И ГИБРИДАХ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

Г.М.Бекиров¹, А.Г.Мустафаев¹, Ш.Н.Алиева¹, Р.Г.Бекирли¹, С.Ф.Абдуллаев¹, А.М.Мамедов², Г.А.Исмаилова², Г.А.Сейдова²

1 - Шекинский Региональный Научный Центр НАНА

E-mail: quduret.bekirov@mail.ru

2 - Институт Генетических Ресурсов НАНА

E-mail: ayaz_tamadov@yahoo.com, aligular2@gmail.com

Результаты всех анализов доказывают, что каждые четыре линии, созданные на основе трехлетней адаптивной селекции значительно превышают по всем биологическим, технологическим и продуктивным показателям, а также по экологической устойчивости районированную в республике продуктивную породу PS-5.

Ключевые слова: порода, гибрид, кокон, тутовый шелкопряд, шёлк.

**DEFINITION OF THE ECOLOGICAL STABILITY COEFFICIENT
IN NEW CREATED SILKWORM BREEDS AND HYBRIDS**

**G.M.Bekirov¹, A.G.Mustafayev¹, Sh.N.Aliyeva¹, R.G.Bekirli¹, S.F.Abdullayev¹,
A.M.Mammadov², G.A.İsmayilova², G.A.Seyidova²**

1 - Sheki Regional Scientific Center of ANAS,

2 - Genetic Resources Institute of ANAS,

E-mail: ayaz_mamadov@yahoo.com, aligular2@gmail.com

The results of all researches prove that, each of 4 lines created on the basis of 3 years adaptive selection dominates importantly for all biological, technological and productivity indicators and ecological stability compared to productive PS-5 sort regionalized in our republic.

Keywords: *sort, hybrid, cocoon, mulberry silkworm, silk*