



ISSN 2223-5817

**Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun**

ELMİ ƏSƏRLƏRİ

CİLD X

№1

PROCEEDINGS

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

VOLUME X

№1

BAKİ – 2021 – BAKU

**AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi əsərləri Elmi Şurasının qərarı ilə
(14 iyun 2021-ci il, 9 nömrəli protokol) nəşr olunmuşdur.**

REDAKSİYA HEYƏTİ

Baş redaktor:

Zeynal İba oğlu Əkpərov, AMEA-nın müxbir üzvü, a.e.ü.e.d, professor (Genetik Ehtiyatlar İnstitutu (GEİ), Bakı, Azərbaycan; Genetika, Seleksiya və toxumçuluq, Bioloji ehtiyatlar)

Baş redaktorun müavini:

Mehrac Əli oğlu Abbasov, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika, Genomika)

Məsul katib:

Sevinc Mehti qızı Məmmədova, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Seleksiya və toxumçuluq, Bioloji ehtiyatlar)

BİOLOJİ EHTİYATLAR və SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES and BREEDING

Aybəniz Cavad qızı Əliyeva (**redaktor**), b.e.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika, Seleksiya)
Aydın Musa oğlu Əsgərov, b.e.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Bioloji ehtiyatlar, Botanika)
Sevinc Əmir qızı Məmmədova, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Bioloji ehtiyatlar, Genetika)
Xanbala Nəriman oğlu Rüstəmov, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Seleksiya)
Abidin Məhərrəmli oğlu Abdullayev, a.e.ü.f.d., dosent (ƏETİ, GEİ, Bakı, Azərbaycan; Seleksiya)
Sabir Ramazan oğlu Həsənov, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Tərəvəz bitkilərinin seleksiyası)
Mirzə Kamal oğlu Musayev, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Meyvə bitkilərinin seleksiyası)
Vəli Xanbaba oğlu Qarayev, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Baytarlıq)
Ayaz Məmməd oğlu Məmmədov, b.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Heyvan genetikası)
Afiq Tofiq oğlu Məmmədov, a.e.ü.f.d., dosent (GEİ, BTEB, Bakı, Azərbaycan; Bioloji ehtiyatlar)
Natəvan Sabir qızı Kələntərova, b.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Məlumat bazası, Genetika)
Kahraman Gurcan, PhD, assoc. professor (Erciyes Universiteti, Kayseri, Türkiyə; Genetika, Seleksiya)
Taner Akar, PhD, professor (Akdeniz Universiteti, Antalya, Türkiyə; Seleksiya)

GENETİKA və GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

Ramiz Tağı oğlu Əliyev (**redaktor**), b.e.d., professor (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika)
Afət Dadaş-Şaraplı qızı Məmmədova, b.e.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika)
Ruhəngiz Bəxtiyar qızı Məmmədova, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika)
Asəf Ağacavad oğlu Salamov, b.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Bioinformatika və Genomika)
Səbinə Pərvin qızı Mehdiyeva, b.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Sitogenetika və Genomika)
Sevda Maşalla qızı Babayeva, b.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika və Genomika)
Vüsalə İbrahim qızı İzzətullayeva, b.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika)
Orxan Nəriman oğlu Mustafayev, b.ü.f.d. (GEİ, BDU, Bakı, Azərbaycan; Bioinformatika)
Vaqif Qoçu oğlu Əmikişiyev, b.ü.f.d., dosent (GEİ, ADPU, Bakı, Azərbaycan; Bioinformatika)
Orxan Rasim oğlu İsayev, t.ü.f.d., dosent (GEİ, ATU, Bakı, Azərbaycan; Molekulyar genetikə, İnsan genetikası)
Allahverdi Umud oğlu Şahverənov, t.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Molekulyar genetikə, İnsan genetikası)
Seyid Abolghasem Mohammadi, PhD, professor (Təbriz Universiteti, İran; Genomika)
Aladdin Hamwieh, PhD, professor (ICARDA, Qahirə, Misir; Genomika)

BIOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

Hamlet Bəykişi oğlu Sadıqov (**redaktor**), b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika, Biokimya)
Qətibə Musa qızı Həsənova, a.e.ü.e.d., dosent (ƏETİ, Bakı, Azərbaycan; Texnologiya, Seleksiya)
Tərən Həzarpəşə oğlu Məmmədov, b.e.d., prof. AMEA-nın müxbir üzvü (Akdeniz Universiteti, Antalya, Türkiyə; Biokimya)

Qadir Qasım oğlu Qasimov, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Biokimya)

Ziyadə Şərif qızı İbrahimova, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Bitki fiziologiyası)

Elçin Saday oğlu Hacıyev, b.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; İmmunogenetika)

Əkbər Yaşar oğlu Kərimov, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika, Biokimya)

Pərviz Ülkər oğlu Fətullayev, b.ü.f.d., dosent (AMEA-nın Naxçıvan Bölməsi, Bioresurslar İnstitutu, Azərbaycan; Seleksiya)

Seyfulla İmaməli oğlu Hüseynov, a.e.ü.f.d., dosent (ƏETİ, Bakı, Azərbaycan; Biokimya)

Anar Sahib oğlu Qocayev, b.ü.f.d. (ADA universiteti, Bakı, Azərbaycan; Biokimya)

Elvin Ərkan oğlu Əliyev, b.ü.f.d., dosent (LDU, Lənkaran, Azərbaycan; Biokimya)

Ram Çandra Şarma, PhD, professor (Tribhuvan Universiteti, Nepal; Fiziologiya)

Yaroslav Boris Blume, UMEA-nın həqiqi üzvü, b.e.d. (Qida biotexnologiyası və Genomokası İnstitutu, Ukrayna; Genetika, Seleksiya)

Texniki köməkçilər | Technical assistants

Əminə Mərfət qızı Rəkidə

Lətifə Sabir qızı Həsənova

MÜNDƏRİCAT | CONTENT

BİOLOJİ EHTİYATLAR və SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES and BREEDING

Zeynal Əkpərov, Xanbala Rüstəmov, Mehrac Abbasov SUVARMA ŞƏRAİTLƏRİ ÜÇÜN “İDEAL” TIPLI BƏRK BUĞDA (<i>T. durum</i> Desf.) SORTLARININ YARADILMASI	5
Камила Шихалиева РОЛЬ ГЕНОФОНДА ЧЕЧЕВИЦЫ (<i>Lens Culinaris</i> Medik.) В КАЧЕСТВЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА В СЕЛЕКЦИИ АЗЕРБАЙДЖАНА	14
Səidə Həsənova, Afət Məmmədova, Sevinc Nuriyeva, Südabə Həsənova ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ NOXUD GENOTİPLƏRİNİN XƏSTƏLİKLƏRƏ DAVAMLILIĞININ TƏDQIQI	23
Sabir Həsənov, Sevinc Ə. Məmmədova DAĞ KEŞNİŞİNİN (<i>Bifora radians</i> M. Bieb.) HƏYATİLİYİNİN TƏDQIQI	31
Джейран Нагиева, Севиндж А. Мамедова, Фатмаханум Шейх-Заманова, Светлана Рзаева УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ПО ЭЛЕМЕНТАМ УРОЖАЙНОСТИ К ФАКТОРУ СТАРЕНИЯ	37
Aynur Hüseynova ABŞERONUN QAPALI ŞƏRAİTİNDƏ <i>Carica papaya</i> L. NÖVÜNÜN İNTRODUKSİYASI VƏ BİOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ	43

GENETİKA və GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

Əkbər Kərimov, Hamlet Sadıqov, Svetlana Rzayeva, Fatmaxanım Şeyxzamanova YENİ YUMŞAQ BUĞDA (<i>T. aestivum</i> L.) GENOTİPLƏRİNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN VƏ PROTEİN MARKERLƏRİNİN POLİMORFİZMİ	52
--	----

BİOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

Hamlet Sadıqov, Gülgəz Məmmədova, Sevil Sadıqova, Gülşən Poladova BƏRK BUĞDA NÜMUNƏLƏRİNDƏ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN GENOTİPDƏN ASİLİLİYİNİN OYRƏNİLMƏSİ	63
Məsmə Nəsrullayeva, Lalə Əmiraslanova YERLİVƏ İNTRODUKSİYA OLUNMUŞ ZEYTUN SORT VƏ FORMALARININ BİOMORFOLOJİ VƏ BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN TƏDQIQI	70
Mirzə Musayev, Təravət Hüseynova MEYVƏ BİTKİ GENETİK EHTİYATLARININ BİOMÜXTƏLİFLİYİ VƏ STRESLƏRƏ DAVAMLILIĞI	77

DÜZƏLİŞLƏR CORRECTIONS	85
---------------------------------	----

I. BİOLOJİ EHTİYATLAR və SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES and BREEDING

UOT 633.1:631. 52:575 (479.242)

SUVARMA ŞƏRAİTLƏRİ ÜÇÜN “İDEAL” TİPLİ BƏRK BUĞDA (*T. durum* Desf.) SORTLARININ YARADILMASI

ZEYNAL ƏKPƏROV¹, XANBALA RÜSTƏMOV^{1,2*}, MEHRAC ABBASOV¹

¹AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ 1106, Azadlıq pr., 155, Bakı ş., Azərbaycan Respublikası;

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

khanbala.rustamov@mail.ru

Məqalədə müxtəlif mənşəli qısa- və ortaboylu yeni bərk buğda sortlarının 2016-2020-ci illərdə Tərtər BTS-də suvarma şəraitində tədqiqinin nəticələri işıqlandırılmışdır. Bərk buğda sortlarının aqrobioloji əlamət və xüsusiyyətlərinin çoxillik tədqiqinin nəticəsi olaraq sabit məhsuldarlığa, qısa- və ortaboyluluğa, digər kompleks aqrobioloji əlamətlərə malik intensiv tipli “Korifey-88”, “Comərd-90”, “Salvartı”, “Ağdərə” və “Zəfər” bərk buğda sortları yaradılmışdır. Buğdaların “ideal sort” modelinin nəzəri əsaslarının yaradılmasının tarixi analiz edilmişdir. Qeyd olunmuşdur ki, sort modeli aqroekoloji şərait nəzərə alınmaqla bütün fenotipik və genotipik əlamətləri əhatə etməlidir. Yeni bərk buğda sortları geniş adaptivlik potensialına və ekoloji plastikliyə—biotik və abiotik faktorların təsirinə davamlı və yarma, makaron keyfiyyətinə malik olmalıdırlar. Yeni sortlar orta tez yetişən olmalı, su qıtlığı şəraitində sabit məhsul formalaşdırmaqla, şaxtaya, quraqlığa, aşağı və yüksək temperatura, yatmaya, müxtəlif xəstəlik törədiciləri və zərərvericilərə davamlılığı ilə seçilməlidirlər. Yeni bərk buğda sortlarında məhsuldar kollanma yüksək, tarlada bitkilər sabit boyda olmalıdır, əsas sünbüllə yan gövdələrdən əmələ gəlmiş əlavə sünbüllərin ölçüləri arasında fərq-çoxpilləlik olmamalıdır. İntensiv tipli yeni sortların potensial məhsuldarlığı və dəninin keyfiyyət göstəriciləri yüksək olmalıdır. Adaptiv sortlar isə sabit məhsuldarlığı və dəninin keyfiyyət göstəriciləri ilə seçilməlidirlər. Qısa və ortaboylu intensiv tipli yeni bərk buğda sortları, həmçinin, süni suvarma və optimal gübrə dozalarına tələbkar olmalıdır. Yeni bərk buğda sortları yarımpayızlıq həyat tərzinə malik olmalıdır. Suvarılan aran bölgələrində optimal müddətdə sünbülləyən yarımpayızlıq bərk buğda sortlarının məhsuldarlığı daha yüksək olur. Sünbülləmə-mayalanma fazalararası dövr optimal temperaturda keçdiyinə görə sünbüldə dənlərin sayı yüksək olur və dəndolma dövrü uzanır. Aran bölgələrində suvarma rejimi təqvim planı ilə deyil, bitkilərin inkişaf fazalarına uyğun olaraq yaz kollanmasının sonu, boruya çıxmanın sonu və süd yetişmə fazalarında aparılmalıdır. Yeni sortların aran bölgələrində yüksək aqrofonda və optimal suvarma şəraitində becərilməsi tövsiyə olunur.

Açar sözlər: bərk buğda, adaptivlik, məhsuldarlıq, dəninin keyfiyyəti, yarımpayızlıq

GİRİŞ

Məhsuldarlıq mürəkkəb əlamət olmaqla ontogenezdə əsas bar elementlərinin ardıcıl formalaşması prosesinin nəticəsidir. Bütün dövrlərdə vahid sahədən məhsuldarlıq sortun əsas göstəricisi, müəyyən aqrotexnologiyalara cavab reaksiyası, xəstəlik, zərərvericilərə, yatmaya və digər əlverişsiz mühit amillərinə davamlılıq əsas şərt olmuşdur. Morfogeneza, davamlılıq, bar elementlərinin sayı və ölçüləri ontogenezin ayrı-ayrı mərhələlərinin uzunluğu potensial məhsuldarlığın formalaşmasına təsir göstərir (Рысманов, 2016).

Seleksiyanın genetik əsaslarının başlıca şərti bitkilərin genofondundan səmərəli istifadə etməkdir. N.İ.Vavilov "Seleksiyanın elmi əsasları" (1935) əsərində qeyd etmişdir ki, seleksiyanın əsas çətinliyi çoxlu sayda əlamət və xüsusiyyətlərin vahid sortda cəmləşdirilməsidir. Burada əkinçi, dəyirmançı, həmçinin çörəkçinin tələbləri nəzərə alınmalıdır (Вавилов, 1935).

Fenotipik identifikasiya edilmiş gen markerlərinin yaradılması və tətbiqi mədəni bitkilərin seleksiyası prosesində irsi dəyişkənliklərin idarə olunması metodlarını dəqiqləşdirməyə imkan verir. Ontogenetik inkişaf tempi genotiplə konkret mühit amillərinin (sort–mühit) qarşılıqlı təsirindən asılıdır. Məhsuldarlıq 3 əsas amildən asılıdır: 1. Əlverişsiz mühit amillərinə dayanıqlılıq; 2. Mühitin əlverişli şəraitindən maksimum səmərəli istifadə; 3. Yüksək potensial məhsuldarlıq. *Müasir dövrdə aqrar istehsalatda mədəni bitki sortlarına qoyulan tələblər daha da yüksəlmişdir. Sort yüksək məhsuldarlığa malik olmaqla biotik və abiotik amillərə davamlı, yüksək dən keyfiyyətinə, yüksək aqrofona tələbkar olmalı, yerli şəraitə daha yaxşı uyğunlaşmalıdır.* Müxtəlif torpaq-iqlim şəraitlərində sabit və keyfiyyətli məhsulun yaradılması hazırda sortda qoyulan əsas tələbdir (<http://agro-portal.su>).

Plastiklik, yaxud buferlilik adı (geniş) və dar olmaqla 2 yerə bölünür. Geniş adaptivliyə malik sortlar müxtəlif torpaq-iqlim şəraitlərində sabit, lakin daha aşağı məhsuldarlığa malik olur. Dar adaptivliyə malik sortlar isə yüksək genetik məhsuldarlıq potensialına malik olmaqla əlverişli şəraitlərdə yüksək, əlverişsiz illərdə isə aşağı məhsul yaradır. Buğdalarda adaptiv təkamül təbii və süni seçmə ilə qarşılıqlı təsirdə olmaqla genetik rekombinasiya və təcrid yolu ilə baş vermişdir. Stress yükü artdıqca populyasiyada davamlılığa görə fərqlilik yüksəlir. Davamsız genotiplərdə stresin təsirindən bitkilərin məhvi, davamlılara nisbətən yüksək olur. Davamsız genotiplərin ölümü nəticəsində populyasiyada davamlı genotiplərin nisbəti artır. Bitkidə dənin sayı yüksək olan sortlar stress şəraitində sabit məhsul formalaşdırırlar. Hibrid, heterogen, heteroziqot və ortaboylu sortlar müxtəlif aqroekoloji şəraitlərdə yüksək adaptivliyə və sabit məhsuldarlığa malik olur. Sabit məhsuldarlıq sortların becərilmə şəraitinə reaksiyadan-fenotipik plastiklikdən asılıdır. Bu isə sortun genetik quruluşundan, yəni populyasiyaya daxil olan fərdlərin və bütövlükdə populyasiyanın cavab reaksiyasından asılıdır (<http://agro-portal.su>).

Dənli bitkilərdə sort modelinin nəzəri əsasları ilk dəfə İsveç alimi J.Mac Key (1966) tərəfindən buğdaların seleksiyası üzrə V Yuqoslaviya simpoziumunda şərh edilmişdir. O, modelin əsası kimi buğdaların məhsuldarlığının adekvat aqrobioloji əlamətlərini (kollanma, sünbüllərin sayı, sünbüldə dənlərin sayı və kütləsi) göstərmişdir. C.Donald buğdaların genetikası üzrə III Beynəlxalq simpoziumda (Avstraliya, 1968) sort modelini verərkən qısa boya, erektoid yarpaqlara və bir məhsuldar gövdəyə malik genotiplərə üstünlük vermişdir (Mac Key, 1966; <http://pshenitca.ru>). Sonralar Ukraynanın bozqır (Odessa) və meşə-çöl (Xarkov, Mironovka), Rusiyanın Moskvaətrafı (Nemçinovka - B.İ.Sanduxadze) Aşağı Volqaboyu quraq əraziləri (Saratov – V.A.Kumakov), Şimali Zauralye (Tyumen, İrkutsk-Yu.P.Loqinov), Orta Asiyanın suvarma şəraiti, Moldova, Yuqoslaviya, Rumıniya, və s. üçün optimal sort modelləri hazırlanmışdır (Ковтун, 2010; Некрасова и др., 2017; <http://agro-portal.su>; <https://t-l.ru>). ICARDA-da fərqli şəraitlərdə bərk buğdaların aqrobioloji əlamət və xüsusiyyətləri öyrənilmiş, müxtəlif torpaq-iqlim şəraitləri üçün sortlar və zəngin başlanğıc seleksiya materialları yaradılmışdır (Filippo Bassi et al., 2020).

Azərbaycanda da biologiya və aqrar elmlərinə dair çoxillik tədqiqatların nəticələrindən istifadə etməklə bitkilərin boyu, arxitektonikası, yarpaqların ölçüləri, erektoidliyi nəzərə alınmaqla müxtəlif aqroiqlim şəraitləri üçün biotik və abiotik mühit amillərinə davamlı, yüksək məhsuldarlığa və dən keyfiyyətinə malik "ideal" buğda sortunun yaradılmasının nəzəri və təcrübə əsasları hazırlanmışdır (Алиев, 1983).

Yuxarıda qeyd olunanları və bərk buğdanın əkin sahələrinin genişlənməsinin aktuallığını - Azərbaycanın bərk buğda dəninə olan tələbatını nəzərə alaraq suvarma şəraitində yeni adaptiv bərk buğda sortu modelinin yaradılması istiqamətində elmi-tədqiqat işləri aparılmışdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar 2016-2020-ci illərdə Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun (ETİ) Tərtər Bölgə Təcrübə Stansiyasında (BTS) suvarma şəraitlərində aparılmışdır. Tədqiqatların aparıldığı bölgələrin torpaq-iqlim şəraiti illər üzrə kəskin fərqlənmişdir. Tədqiqat materialı kimi rayonlaşdırılmış və perspektiv bərk buğda sortları, yerli seleksiya materialları, həmçinin ICARDA ilə əməkdaşlıq nəticəsində yüksək və sabit məhsuldarlıq, biotik və abiotik amillərə davamlılıq əlamətlərinə görə seçilmiş genotiplər götürülmüşdür.

Tərtər BTS-də bərk buğda sortlarının inkişaf mərhələlərinə uyğun olaraq səpindən sonra və vegetasiya dövründə təcrübə sahəsi suvarılmış, səpindən əvvəl əsas və yazda yemləmə gübrələri verilmişdir. Tədqiqat illərində fenoloji müşahidələr, sünbülləmə və süd yetişmə fazalarında xəstəliklərə davamlılıq, boy göstəriciləri, dənin rəngi, forması, dolğunluğu, şüşəvariliyi qiymətləndirilmiş, yığımdan sonra nümunə dərzləri analiz edilmiş, çoxillik göstəricilərə görə seçmə işləri aparılmışdır.

Təcrübələrin qoyulması, fenoloji müşahidələrin aparılması, həyat tərz, məhsuldarlıq və struktur elementlərinin, xəstəliklərə davamlılığın qiymətləndirilməsi müvafiq metodikalara (Мережко и др., 1999; Musayev və b., 2008; Дувеиллер и др., 2014;), botaniki növ və növmüxtəlifliklərinin təyini ÜRBGEİ (VİR) təyinedicisinə (Дорофеев и др., 1979) əsasən aparılmışdır. Buğdalarda inkişaf tipi – həyat tərz yazda, kəlləmə fazasının sonunda kəlləmə formasına əsasən müəyyən edilmişdir (Филатенко, Шитова, 1989). Bu şkalaya bəzi əlavələr etməklə aşağıdakı 9 ballıq şkaladan istifadə edilmişdir: 1 – yazlıq (gövdələr fəzada, torpaq səthindən 90° bucaq altında yerləşirlər); 3 – yazlıq-payızlıq (90–75°); 5 – yarım-payızlıq (75–45°); 7 – payızlıq-yazlıq (45–25°); 9 – payızlıq (25°-dən aşağı); 9+ – əsl payızlıq (yabanı buğda kimi tam yerə sərilən) (Рысатов, 2014).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Qlobal iqlim dəyişkənliyi fonunda son illərdə Tərtər BTS-in aqroiqlim şəraiti çox fərqli olmuşdur. Qış aylarında və yazın əvvəlində mülayim, yaxud soyuq meteoroloji şərait tədqiq olunan buğda genotiplərinin morfoloji və aqronomik əlamətlərinə, boy göstəricilərinə, xəstəliklərə davamlılığına təsir göstərmişdir. Qışın mülayim keçməsi və yazda temperaturun nisbətən aşağı və yağıntıların çox olması – yüksək rütubətlik nəticəsində xəstəliklərin epifitotiyası müşahidə olunmuşdur. Bundan başqa, may ayının sonlarında anomal kəskin hərarət buğdaların aqrobioloji və keyfiyyət göstəricilərinə mənfi təsir göstərmiş, xüsusən də gec sünbülləyən sortlarda süd-mum yetişmə fazalarının müddətinin kəskin qısalmasına səbəb olmuşdur.

Son illərdə AMEA Genetik Ehtiyatlar və Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutlarında intensiv və yarımintensiv tipli yeni bərk buğda sortlarının yaradılması istiqamətində ICARDA və digər Beynəlxalq təşkilatlarla əməkdaşlıq genişləndirilmişdir. Müxtəlif mənşəli başlanğıc seleksiya materiallarından istifadə etməklə mədəni bitkilərin yeni sortlarının yaradılması istiqamətində müxtəlif səviyyələrdə elmi-tədqiqat işləri intensivləşdirilmişdir. İntensiv və yarımintensiv tipli, yüksək adaptivlik qabiliyyətinə malik, xəstəlik və zərərvericilərə davamlı başlanğıc seleksiya materiallarının əsasında müasir dövrün tələblərinə cavab verən yeni sortların yaradılması istiqamətlərində birgə elmi-tədqiqat işləri aparılmışdır. Əkinçilik ETİ Tərtər BTS-də yerli başlanğıc seleksiya materialları ilə yanaşı ICARDA Durum Improvement Program Central and West Asia and North Africa (CWANA), International Durum Observation Nursery (IDON-MD) və International Durum Yield Trial (IDYT MD) proqramlarına daxil olan pitomniklərdən istifadə nəticəsində bərk buğda genofondu potensial məhsuldarlıq, xəstəliklərə davamlılıq əlamətlərinin daşıyıcıları olan genotiplərlə zənginləşdirilmişdir.

Sorta qoyulan tələblər çox olsa da məhsuldarlıq seleksiya materialının əsas göstəricisidir. Eyni zamanda məhsuldarlıq sortun biotik və abiotik amillərə davamlılığından və digər aqrobioloji əlamət və xüsusiyyətlərindən asılıdır. Ona görə də məhsuldarlığa görə seleksiyada kompleks əlamətlər nəzərə alınmalıdır. Bitkilərin morfolojiyası, biotik və abiotik amillərə

davamlılığı, bar elementlərinin ölçüləri və sayı vegetasiya dövrünün və ontogenezin ayrı-ayrı mərhələlərinin müddətindən asılıdır. Ontogenezin müddəti isə bitkinin genotipi və konkret mühit amilləri ilə - sort-mühit qarşılıqlı təsiri ilə sıx bağlıdır (Федулов и др., 2015).

Yüksək məhsuldarlığı təmin etmək üçün sortlar 3 əsas əlamətə malik olmalıdırlar: 1) mühit amillərinin əlverişsiz təsirinə tolerantlıq; 2) mühitin əlverişli şəraitindən maksimum səmərəli istifadə; 3) yüksək məhsuldarlıq potensialı. Buğdalarda yüksək məhsuldarlıq sünbüldə sünbülcük və dənənin sayı, 1000 dənənin kütləsi, sünbül və bitkidə dənənin kütləsindən asılıdır (<http://kazatu.edu.kz>; <http://agro-portal.su>).

P.P.Lukyanenko (1971) sünbüldə dənənin kütləsini məhsuldarlığın əsas əlaməti hesab etmişdir. Q.Dobrinin, bunun əksinə olaraq məhsuldar kollanmanı əsas element kimi götürmüşdür. E.Muxametov əlavə gövdələrin, sünbülcük və çiçəklərin yaranmasını və inkişafını dənli bitkilərin yüksək adaptivliyində əsas götürmüşdür [<http://agro-portal.su>; <http://vestnik.osu.ru>].

Müsabiqəli sort sınağı (MSS) pitomnikində öyrənilmiş bərk buğda genotipləri fenoloji fazaların başlanılma tarixi, xəstəliklərə davamlılıq və boy göstəricilərinə görə kəskin fərqlənmişlər. Öyrənilmiş bərk buğda sortnümünələrinin əksəriyyəti sarı və qonur pas, unlu şəh və septarioz xəstəliklərinə davamlı olmuşdur. Korifey-88 sortu boruyaçıxma fazasında sarı pasa həssas olsa da, sünbülləmə fazasından sonra davamlılıq müşahidə olunmuşdur – yuxarı yarus yarpaqlarda pustullara az rast gəlinmişdir. Əsasən yarımintensiv və intensiv tipli olan bərk buğda genotiplərində potensial boy qeyd olunmuşdur. Orta və yüksək məhsuldarlığı ilə seçilmiş bərk buğda sortlarında boy amplitudası fərqli olmuş – 86,3-103,4 sm arasında dəyişməklə orta göstərici 97,7 sm olmuşdur (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Rayonlaşdırılmış və perspektiv bərk buğda sortlarının aqrobioloji göstəriciləri və məhsuldarlığın struktur elementləri, Tərtər, 2016-2020

Sıra sayı	Sortlar	Həyat tərz, bal	Boy, sm	Sünbülləmə tarixi*	Məhsuldar kollanma, ədəd	Sünbülün uzunluğu, sm	Sünbülcük-lərin sayı, ədəd	Sünbüldə dənənin		1000 dənənin kütləsi, q	Məhsuldarlıq, s/ha
								sayı, ədəd	kütləsi, q		
1	Qarabağ	5	103,0	27.IV	3,7	9,0	22,2	60,7	3,2	50,4	51,7±8,9
2	Zəngəzur	5	103,4	28.IV	3,4	9,7	23,4	62,9	3,2	51,7	56,5±4,6
3	Korifey-88	7	92,6	28.IV	3,4	10,7	25,2	81,5	3,7	45,2	54,3±3,8
4	Maci 115	5	90,2	18.IV	3,1	6,2	19,0	43,7	2,4	45,9	55,5±4,7
5	Comərd-90	7	86,3	21.IV	3,4	8,6	20,9	56,2	2,7	46,2	55,4±5,2
6	Art.-7/2021	5	100,6	15.IV	3,4	6,6	18,5	47,6	2,5	46,2	57,2±4,0
7	Salvartı	5	88,5	17.IV	3,3	7,0	18,7	52,6	2,7	48,3	60,1±6,3
8	Art.-10/2021	5	90,6	19.IV	3,1	6,7	18,8	49,3	2,4	46,8	55,1±7,2
9	Ağdərə	5	88,6	20.IV	3,1	7,1	18,8	58,4	2,9	50,3	58,3±4,3
10	Zəfər	5	82,8	27.IV	3,1	7,1	19,1	53,6	2,9	48,0	56,4±2,9
	Orta	-	93,8	-	3,3	7,9	20,6	57,0	2,8	47,9	55,9±4,3

Qeyd: *- son 5 ildə (2016-2020) ən tez sünbülləmə müddəti göstərilmişdir.

Son illərdə yüksək potensial və adaptiv məhsuldarlığı və dənənin keyfiyyət göstəricilərinə görə fərqlənən, yüksək adaptivliyə malik genotiplərin öyrənilməsi nəticəsində Azərbaycanda yeni Zəngəzur, Korifey 88, Göytəpə, Alyans, Rəvan, Araz, Xəzər, Gomur, Comərd-90, Salvartı, Ağdərə, Zəfər və s. bərk buğda sortları yaradılmışdır. Bundan başa, Azərbaycanda ilk dəfə olaraq qısaboylu (≥ 90 sm), intensiv tipli, yumru dənli yeni bərk buğda sortları (Salvartı və Ağdərə) yaradılmışdır.

Korifey-88 sortu istisna olmaqla yeni bərk buğda sortları xəstəlik törədicilərinə yüksək davamlıdır. Zəif aqrofonda Korifey-88 sortu sarı pas törədiciləri ilə sirayətlənir (20-30S). Bu əlamət Meksika (CIMMYT) mənşəli çoxçiçəkli mürəkkəb hibrid valideyndən keçmişdir. XX əsrin 80-ci illərində CIMMYT-də qısa və ortaboylu bərk buğda sortlarının yaradılmasında yumşaq buğda sortlarından istifadə edilmişdir. Bu əlamət, yəqin ki, Meksika mənşəli valideyndən keçmişdir.

Yeni sortlarda sunbülün uzunluğu, sunbülcüklərin sayı və digər göstəricilər standart sortlara nisbətən aşağıdır. Buna baxmayaraq Salvartı və Ağdərə sortlarında orta beşillik məhsuldarlıq nisbətən yüksəkdir. Yeni sortlarda əsas sunbüllə yan gövdələrdən əmələ gəlmiş sunbüllərin ölçüləri arasında fərq azdır, əkində yarusluq müşahidə edilmir. Qarabağ və Zəngəzur kimi yarımintensiv sortlarda isə məhsuldar kollanma yüksək olsa da əsas və əlavə gövdələrdə olan sunbüllərin ölçüləri fərqlənir. Sonuncularda əlavə sunbüllərin ölçüləri və uyğun olaraq digər struktur elementləri aşağı olur. Korifey-88 sortunda sabit məhsuldarlıq sunbüldə dənələrin sayının çox (63,4-101,8 ədəd) olması ilə bağlıdır. Bu əlamət də CIMMYT mənşəli çoxçiçəkli mürəkkəb hibridən keçmişdir (Cədvəl 1).

N.İ.Vavilov adına Ümumrusiya Bitkilərin Genetik Ehtiyatları İnstitutunun (VİR) Dağıstan filialından alınmış və Milli Genbankda saxlanılan, κ-64409 var.*leucurum* (Мексика) və κ-23025 Susa or Vedeah var.*falcato-leucomelan* (Мальта) sortlarının çarpazlaşdırılmasından alınmış sabit hibrid xəttindən Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Tərtər Bölgə Təcrübə Stansiyasında təkrar fərdi seçmə yolu ilə 2016-cı ildə yeni, orta boylu, yüksək adaptivliyə malik yarımpayızlıq bərk buğda sortu – “Korifey-88” yaradılmışdır. Yeni “Zəngəzur” sortu yerli hibrid populyasiyasından, “Comərd-90”, “Salvartı” və “Ağdərə” sortları isə ICARDA-nın 37th IDON-MD (2013-2014) pitomnikindən seçilmişdir. Aqrar Xidmətlər Agentliyində “Zəngəzur” bərk buğda sortu 2019-cu ildə, “Korifey-88” isə 2020-ci ildə rayonlaşdırılmışdır.

Öyrənilən bərk buğda genotiplərinin əksəriyyətində həyat tərzı yarımpayızlıq və payızlıq-yazlıq olmuşdur. Əsl yazlıq və əsl payızlıq bərk buğda sortlarına az rast gəlinmişdir. Çoxillik müşahidələr göstərir ki, suvarılan aran bölgələrində yarımpayızlıq həyat tərzinə malik bərk buğdaların məhsuldarlığı yüksək olur. Yazlıq buğdaların tez sunbülləyərək (aprelin 1-ci yarısı) əlverişli illərdə yüksək məhsul verməsinə baxmayaraq aprelin 2-ci yarısında temperaturun aşağı düşməsi (qayıdan şaxtalar) nəticəsində çiçəkləmə-mayalanma prosesləri pozulur və sunbüldə dənələrin sayı azalır-məhsuldarlıq aşağı düşür. Əsl payızlıq buğdalar çox gec sunbülləyir (mayın 1-2-ci dekadası). Dəndolma fazasında anomal yüksək temperatur müşahidə edildikdə bitkilər məcburi quruyur. Məhsuldarlıq və dənənin keyfiyyəti aşağı düşür. Yarımpayızlıq və payızlıq-yazlıq sortlar isə optimal müddətdə sunbülləyir (aprelin sonu-mayın əvvəli). Sunbülləmə-mayalanma optimal temperaturda keçdiyinə görə sunbüldə dənələrin sayı yüksək olur. Bundan başqa, fakultativ buğdalarda payızlıqlara nisbətən dəndolma dövrü 10-14 gün uzanır.

Bildiyimiz kimi yaz kollanmasının və sonrakı digər fazaların müddəti ilin aqroiqlim şəraitindən asılı olaraq dəyişir. Bundan başqa, bərk buğda sortları yüksək hava temperaturuna daha davamlı olduğundan dəndolma dövrü nisbətən uzanır. Bərk buğda sortlarının normal böyüməsi və inkişafı üçün aran bölgələrində suvarma rejimi təqvim planı ilə deyil, bitkilərin inkişaf fazalarına uyğun aparılmalıdır. Bu bölgələrdə ən azı 3 vegetasiya suvarması aparılmalıdır: yaz kollanmasının sonu, boruya çıxmanın sonu və süd yetişmə fazasının əvvəli.

İntensiv tipli sortlar, yüksək kollanma enejiisi hesabına çoxlu gövdə və güclü kök sisteminin yaranması, əkinin daha böyük fotosintetik səthə malik olması hesabına təbii və aqrotekniki amillərdən səmərəli istifadə etməklə maksimum məhsul toplayır. Bu müddəanı əsas götürməklə son illərdə intensiv tipli qısaboylu Comərd-90, Salvartı, Ağdərə və Zəfər sortları yaradılmışdır (Cədvəl 1, 2).

Yeni sortlarda boy göstəriciləri standart Qarabağ, Zəngəzur və digər bərk buğda sortlarına nisbətən aşağıdır (88,6-90,2 sm). Yeni bərk buğda sortları yatamya yüksək davamlı, yüksək gübrə normasına tələbkar və müasir suvarma üsullarına tam uyğundur (Cədvəl 1, 2).

Cədvəl 2

Rayonlaşdırılmış və perspektiv bərk buğda sortlarının çoxillik orta məhsuldarlıq göstəriciləri
Tərtər, 2016-2020

Sıra sayı	Sortlar	Məhsuldarlıq, s/ha						Orta göstəricinin xətası	Variasiya əmsali
		İllər	2016	2017	2018	2019	2020	Orta	
1	Qarabağ		61,2	37,0	51,9	54,8	53,6	51,7±8,9	4,0
2	Zəngəzur		63,8	52,0	54,7	57,8	54,0	56,5±4,6	2,06
3	Korifey-88		53,8	49,4	57,9	52,0	58,2	54,3±3,8	1,70
4	Maci 115		54,6	49,0	56,1	62,1	55,5	55,5±4,7	2,09
5	Comərd-90		54,6	47,2	60,9	55,5	58,8	55,4±5,2	2,34
6	Artırma-7/2021		57,6	51,2	57,4	57,2	62,6	57,2±4,0	1,81
7	Salvartı		68,0	51,0	57,8	61,1	62,6	60,1±6,3	2,81
8	Artırma-10/2021		56,0	42,4	59,4	59,2	58,6	55,1±7,2	3,24
9	Ağdərə		58,3	51,2	62,20	61,1	58,8	58,3±4,3	1,92
10	Zəfər		-	52,2	58,2	56,9	58,2	56,4±2,9	1,43
	Orta		58,7	48,3	57,1	57,8	57,7	55,9±4,3	1,92

Yeni buğda sortlarının seçilməsində, həmçinin sabit məhsuldarlığa diqqət yetirmək lazımdır. Tədqiqat illərində yeni bərk buğda sortları sabit məhsuldarlıq göstəricisinə malik olmuşlar. İl və becərmə şəraitləri ilə bağlı olaraq ən aşağı məhsuldarlıq 2017-ci ildə müşahidə edilmişdir. Buna baxmayaraq, orta kvadratik kənarlaşma, orta göstəricinin xətası və variasiya əmsali göstərir ki, Zəngəzur, Korifey-88, Maci 115, Artırma-7/2021, Ağdərə və Zəfər sortları sabit – adaptiv məhsuldarlığa görə seçilirlər (Cədvəl 2).

NƏTİCƏLƏR

Beləliklə, ədəbiyyat xülasəsi və çoxillik təcrübəni ümumiləşdirməklə aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar. Sort modeli konkret aqroekoloji şərait nəzərə alınmaqla fenotip və genotipin çoxlu sayda əlamət və xüsusiyyətlərini əhatə etməlidir. Yeni bərk buğda sortları geniş adaptivlik potensialına və ekoloji plastikliyə–biotik və abiotik faktorların təsirinə davamlı və yarma, makaron keyfiyyətinə malik olmalıdırlar. Yeni sortlar orta tezyyətişən olmalı, su qıtlığı şəraitində sabit məhsul formalaşdırmaqla, şaxtaya, quraqlığa, aşağı və yüksək temperatura, yatmaya, müxtəlif xəstəlik törədiciləri və zərərvericilərə davamlılığı ilə seçilməlidirlər.

Yeni bərk buğda sortlarında məhsuldar kollanma yüksək, tarlada bitkilər sabit boyda olmalıdır, əsas sünbüllə yan gövdələrdən əmələ gəlmiş əlavə sünbüllərin ölçüləri arasında fərq–çoxpilləlik olmamalıdır.

İntensiv tipli yeni bərk buğda sortlarının potensial məhsuldarlığı və dənin keyfiyyət göstəriciləri yüksək olmalıdır. Adaptiv sortlar isə sabit məhsuldarlığı və dənin keyfiyyət göstəriciləri ilə seçilməlidirlər. İntensiv tipli yeni bərk buğda sortları, həmçinin qısaboylu, yatmaya, biotik amillərə yüksək davamlı, süni suvarma və optimal gübrə dozalarına tələbkar olmalıdır. Bundan başqa, yeni adaptiv sortlarda yarpaq ayasının həddən artıq qızmasının, transpirasiya əmsalının artmasının qarşısının alınması, fotosintez prosesinin normal gedişi üçün bütün yarpaq ayaları, xüsusən də bayraq yarpaq ayası erektoid olmalı - fəzada aşağı bucaq altında gövdəyə paralel yerləşməlidir.

Çoxillik müşahidələr göstərir ki, Qarabağın suvarma şəraitində kollanma-sünbülləmə fazalararası dövrü sürətlənən genotiplərin məhsuldarlığı və dən keyfiyyəti yüksək olur. Anomal hava temperaturu və quraqlıq şəraitində optimal dövrdə sünbülləyən genotiplər üstünlük qazanırlar. Yeni bərk buğda sortları yarımpayızlıq həyat tərzinə malik olmalıdır. Suvarılan aralıq

bölgələrində yazlıq və payızlıq həyat tərzinə malik buğda sortları ilə müqayisədə optimal müddətdə sünbülləyən yarımpayızlıq bərk buğda sortlarının məhsuldarlığı yüksək olur. Sünbülləmə-yetişmə fazalararası dövr optimal temperaturda keçdiyinə görə sünbüldə dənlərin sayı yüksək olur və dəndolma dövrü uzanır.

Aran bölgələrində vegetasiya suvarmaları təqvim planı ilə deyil, bitkilərin inkişaf fazalarına uyğun aparılmalıdır. Burada ən azı 3 vegetasiya suvarması aparılmalıdır: yaz kollarının sonu, boruya çıxmanın sonu və süd yetişmə fazasının əvvəli.

MİNNƏTDARLIQ

Tədqiqatların aparılmasında göstərdikləri dəstəyə görə Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu Tərtər Bölgə Təcrübə Stansiyasının əməkdaşlarına dərin minnətdarlığımızı bildiririk.

ƏDƏBİYYAT

- Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A.** Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı: Müəllim. 2008. 88 s. [Musayev A.C., Huseynov H.S., Mammadov Z.A. Methodology of field experiments on research work in the breeding procedures of cereal crops. Baku, 2008; 88. (in Azerbaijani)]
- Алиев Дж.А.** Совершенное представление об идеальной пшенице. *Известия АН Аз. ССР (Серия биологические науки)*, 1983; 3:3-14. [Aliiev J.A. A complete model of ideal wheat. News of AN Az. SSR (Biological Science Series). 1983;3: 3-14. (in Russian)]
- Вавилов Н.И.** Научные основы селекции. М.-Л.: Сельхозгиз, 1935:246. [Vavilov N.I. Scientific basis of breeding. Moscow, 1935;246. (in Russian)]
- Дорофеев В.Ф., Филатенко А.А., Мигушова Э.Ф. и др.** Культурная флора СССР. Под общим руководством В.Ф.Дорофеева. Том 1. Пшеница, Л.: Колос, 1979: 346. [Dorofeev V.F., Filatenko A.A., Migushova E.F. et al. Cultural flora of the USSR. Under the general supervision of V.F. Dorofeev. Wheat. L.: Kolos, 1979; 1: 346. (in Russian)]
- Дувеллер Е., Сингх П.К., Мецциалама М., Сингх Р.П., Дабабат А.** Болезни и вредители пшеницы. Руководство для полевого определения (2-ое издание). Перевод с английского под общей редакцией Х.Муминджанова (ФАО СЕК), Анкара, 2014:156. [Duweiller E., Singh P.K., Mezzialama M., Singh R.P., Dababat A. Wheat diseases and pests. Field Definition Guide (2nd Edition). Translated from English under the general editorship of H. Muminjanov (FAO SEC), Ankara, 2014:156. (in Russian)]
- Ковтун В.И.** Модели сортов озимой пшеницы разной интенсивности для засушливых условий юга России. *Известия Оренбургского ГАУ*, 2010; 4(28):31-33 [Kovtun V.I. Models of winter wheat varieties of different intensities for arid conditions in the south of Russia. *Izvestiya Orenburgskogo GAU= Proceedings of ORENBURGSK SAU*. 2010;4(28):31-33.(in Russian)]
- Лукьяненко П.П.** О селекции низкостебельных сортов озимой пшеницы. *Селекция и семеноводство*, 1971;2:12-19. [Lukyanenko P.P. On the breeding of short-stemmed varieties of winter wheat. *Selektsiya i semenovodstvo=Breeding and seed production*. 1971; 2: 12-19. (in Russian)]
- Мережко А.Ф., Удачин Р.А., Зуев В.Е., Филатенко А.А. и др.** Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса, и тритикале (Методические указания). Под редакцией А.Ф.Мережко, СПб.: ВИР, 1999:82. [Merezhko A.F., Udachin R.A., Zuev V.E., Filatenko A.A., et al. Replenishment, preservation in a living form and study of the world collection of wheat, aegilops, and triticale (Methodological instructions). Edited by A.F.Merezhko, Saint Petersburg, VIR, 1999; 82. (in Russian)]
- Некрасова О.А., Костылев П.И., Некрасов Е.И.** Модель сортов селекции озимой пшеницы (обзор). *Зерновое хозяйство России*, 2017;5: 59-67. [Nekrasova O.A., Kostylev P.I., Nekrasov E.I. Variety model in winter wheat breeding (review). *Zernovoye khozyaystvo Rossii=Grain farming in Russia*. 2017; 5: 59-67. (in Russian)]
- Рустамов Х.Н.** Новые образцы *Triticum compactum* Host. из Нахичеванской Автономной Республики. *Вавиловский журнал генетики и селекции*, 2014; 18(3):511-516. [Rustamov K.N. New accessions of *Triticum compactum* Host. from the Nakhchivan Autonomous Republic. *Vavilovskiy*

zhurnal genetiki i selektsii=Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2014; 18 (3): 511-516. (in Russian)]

Рустамов Х.Н. Генофонд пшеницы (*Triticum* L.) в Азербайджане. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016:164. [Rustamov K.N. Wheat gene pool (*Triticum* L.) in Azerbaijan. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016; 164. (in Russian)]

Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды: учеб. пособие. Краснодар: КубГАУ, 2015:64. [Fedulov Y.P., Kotlyarov V.V., Dotsenko K.A. Plant resistance to unfavorable environmental factors: textbook. Krasnodar: KubSAU, 2015; 64. (in Russian)]

Филатенко А.А., Шитова И.П. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Л: ВИР, 1989:44. [Filatenko A.A., Shitova I.P. Wide unified CMEA classifier of the genus *Triticum* L. L: VIR, 1989; 44. (in Russian)]

Filippo Bassi, Hafssa Kabbaj, Nouredine El Haddad, et al. Durum wheat breeding manual 2020-2025. Lebanon: ICARDA, 176 p. <https://hdl.handle.net/20.500.11766/12391>

Mackey J.M. Species relationship in *Triticum*. Proceed. 2-nd Intern. Wheat Genet. Symp., 1966. Suppl. 2, p. 237-276

<http://agro-portal.su/pshenica/2102-model-sorta.html>

http://kazatu.edu.kz/science/sf_13_agro_193

<http://pshenitca.ru/post/130>

<https://t-l.ru/176209.html> Юрий Павлович Логинов: идеальный сорт пшеницы для тюменских полей создавали тринадцать лет

СОЗДАНИЕ СОРТОВ «ИДЕАЛЬНОГО» ТИПА ПШЕНИЦЫ ТВЕРДОЙ (*T. durum* Desf.) ДЛЯ ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЙ

ЗЕЙНАЛ АКПАРОВ¹, ХАНБАЛА РУСТАМОВ^{1,2*}, МЕХРАДЖ АББАСОВ¹

1-Институт генетических ресурсов НАНА; 2-Научно-исследовательский институт земледелия

В статье обобщены результаты изучения в 2016-2020 гг. новых коротко- и среднерослых сортов пшеницы твердой различного происхождения в условиях орошения на Тертерской ЗОС НИИ Земледелия. В результате многолетнего изучения агробиологических признаков и особенностей пшеницы твердой были созданы сорта интенсивного типа «Корифей-88», «Джомерд-90», «Салварты», «Агдара» и «Зафар», которые отличаются стабильной урожайностью, средним ростом и комплексом других агробиологических признаков. Проанализирована история создания теоретических основ модели сортов «идеального типа» у пшениц. Было отмечено, что модель сорта должна охватывать все фенотипические и генотипические признаки с учетом агроэкологических условий. Новые сорта пшеницы твердой должны обладать широким адаптационным потенциалом и пластичностью. Они должны противостоять влиянию широкого спектра биотических и абиотических факторов окружающей среды, а также иметь высокие качества крупяных и макаронных изделий. Новые сорта должны быть среднеранними, формировать стабильный урожай в условиях водного дефицита, обладать устойчивостью к морозам, засухе, низким и высоким температурам, полеганию, болезнетворным микроорганизмам и вредителям. У новых сортов пшеницы твердой продуктивная кустистость должна быть высокая, растения должны быть выровненными по высоте. Не должно быть разницы между размером основного колоса и дополнительных колосьев, образующихся из боковых стеблей. У сортов интенсивного типа потенциальная урожайность и показатели качества зерна должны быть высокими, а адаптивные сорта должны отличаться со стабильной урожайностью и качеством зерна. Новые сорта интенсивного типа также должны быть отзывчивыми к орошению и оптимальных доз удобрений. Сорта пшеницы твердой должны иметь полуозимый образ жизни. На орошаемых равнинных территориях у полуозимых сортов пшеницы твердой, выколосившихся в оптимальные сроки, урожайность обычно высокая. По мере того, как межфазный период колошения-оплодотворения происходит при оптимальной температуре, озерненность колоса повышается, а также период налива зерна увеличивается. В равнинных районах Азербайджана орошение следует проводить не по календарному плану, а по фазам развития растений: в конце весеннего кущения, в конце

выхода в трубку и в фазе молочной спелости. Новые сорта рекомендуется выращивать на равнинных районах на высоком агрофоне и с оптимальными условиями орошения.

Ключевые слова: пшеница твердая, адаптивность, урожайность, качество зерна, полуозимый

CREATION OF "IDEAL" TYPE DURUM WHEAT (*T. durum* Desf.) VARIETIES FOR IRRIGATION CONDITIONS

ZEYNAL AKPAROV¹, KHANBALA RUSTAMOV^{1,2*}, MEHRAJ ABBASOV¹

¹Genetic Resources Institute of ANAS; ²Azerbaijan Research Institute of Crop Husbandry

The article summarizes the study results of the new short- and medium-stemmed varieties of durum wheat of various origins under irrigation conditions at the Terter RES of Research Institute of Crop Husbandry carried out during period 2016-2020. As a result of many years of studying of the agrobiological traits and characteristics of durum wheat the intensive variety types "Korifey-88", "Jomerd-90", "Salvarty" "Agdara", and "Zafar", which were distinguished by stable productivity, average height and a set of other agrobiological characteristics were created. It was analyzed the history of the creation of the theoretical foundations for the model of "ideal type" varieties in wheat. It was noted that the variety model should cover all phenotypic and genotypic traits, taking into account agro-ecological conditions. New varieties of durum wheat should have a wide adaptive potential and plasticity. They must withstand the influence of a wide range of biotic and abiotic environmental factors, as well as have high quality cereals and pasta. New varieties should be medium early, to form a stable harvest in conditions of water shortage, be resistant to frost, drought, low and high temperatures, lodging, pathogens and pests. In new varieties of durum wheat, productive tillering should be high, the plants should be uniform in height. There should be no difference between the size of the main spike and the additional spikes from the lateral stems. In intensive type varieties, the potential yield and grain quality indicators should be high. And adaptive varieties should be distinguished with a stable yield and grain quality. New varieties of the intensive type also need to be responsive to irrigation and optimal fertilization rates. Durum wheat varieties must have a semi-winter lifestyle. In irrigated flat areas, semi-winter durum wheat varieties, heading at optimal times, yield is usually high. As the interphase period of earing-fertilization occurs at the optimum temperature, the grain number of the ear increases, and the duration of grain filling period increases. In the lowland regions of Azerbaijan, irrigation should be carried out not according to the calendar plan, but according to the phases of plant development: at the end of spring tillering, at the end of booting and milk ripeness phase. New varieties are recommended to be grown in plain areas with a high agricultural background and with optimal irrigation.

Keywords: durum wheat, adaptability, yield, grain quality, semi-winter

Çapa təqdim etmişdir: Taner Akar, PhD, professor

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 18.05.2021.

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 27. 05.2021.

Çapa qəbul edilmə tarixi: 02.06.2021.

УДК 635.657.14:631

РОЛЬ ГЕНОФОНДА ЧЕЧЕВИЦЫ (*Lens culinaris* Medik.) В КАЧЕСТВЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА В СЕЛЕКЦИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

КАМИЛА ШИХАЛИЕВА

*Институт Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана,
AZ 1106, Азербайджан, г. Баку, проспект Азадлыг 155
kamila53@mail.ru*

Глобальные изменения климата в сторону потепления приводят к тому, что всё большие территории периодически подвергаются воздействию засухи. В связи с этим в земледелии имеется необходимость расширения зоны возделывания засухоустойчивых культур, к числу которых относится и чечевица, как зернобобовая культура. Во многих сельскохозяйственных регионах Азербайджана, подверженных периодическим засухам, в последние годы происходит увеличение посевных площадей под этой культурой, как одной из засухоустойчивых и жаростойких среди зернобобовых. Статья содержит обзор направлений по сбору, изучению, приумножению и полезности использования генофонда зернобобовых культур в селекционных направлениях. Проведённые исследования показали, что одной из основных задач селекции является подбор подходящих сортов и форм с высокой урожайностью и создание новых сортов более пригодных для механизированной уборки - высокорослых с высоким прикреплением нижних бобов, дружно созревающих и неосыпающихся, а также устойчивых к грибным, бактериальным и вирусным заболеваниям. С учетом требований настоящего времени и агроклиматического потенциала страны за последние годы в коллекцию включены около 450 образцов чечевицы, представленных экспедиционными сборами, местными и селекционными сортами с известными свойствами, собранными со всех регионов республики и ее некоторые интродуцированные зарубежные формы из Международного научно-исследовательского центра ICARDA. В статье представлены результаты анализа литературных и собственных многолетних данных в области генетики и физиологии чечевицы применительно к направлениям селекции культуры. Сделано заключение, что в настоящее время накоплен большой объем генетических знаний, которые можно эффективно использовать при создании новых сортов этой культуры. Поэтому для повышения эффективности селекционного процесса чечевицы необходимо их существенное усиление. По актуальным направлениям селекции создан новый сорт чечевицы "Жасмин", который благополучно прошёл государственное сортоиспытание и районирован в 2017-м году.

Ключевые слова: *Апишерон, чечевица, сорт, генетические коллекции, ценные селекционные признаки*

ВВЕДЕНИЕ

Использование генетических ресурсов растений для создания улучшенных культур и сортов, адаптированных к специфическим условиям конкретных агроэкосистем, имеет ключевое значение для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого производства сельскохозяйственных культур.

Для реализации продовольственной программы страны громадным потенциалом обладают зернобобовые культуры, наиболее распространенными из которых являются фасоль, горох, нут и чечевица. Эти культуры характеризуются высоким содержанием белков, клетчатки, различных витаминов и аминокислот, а также обладают большой энергетической ценностью. Зернобобовые входят в продуктовую корзину, используемую при разработке стратегий содействия в обеспечении населения продовольствием в рамках Всемирной продовольственной программы (Электронный ресурс, 2018). Они исполь-

зуются как в питании населения, так и в качестве корма для сельскохозяйственных животных. Также они имеют и немаловажное агротехническое значение, обогащая почву азотом атмосферы и являясь хорошими предшественниками для многих культур севооборота. Зернобобовые культуры являются бережливыми и экономными «хозяевами» на поле. Они улучшают почву, а соответственно, являются отличными предшественниками для многих культур (Купцов и др., 2014).

Сочетание почвенно-климатических условий в различных регионах нашей Республики нередко складывается неблагоприятно для сельскохозяйственных растений, что приводит к значительному снижению урожаев и даже полной гибели разных культур. Поэтому при селекции новых сортов большое внимание уделяется оценке степени устойчивости их к экстремальным условиям (засухо-, соле-, жароустойчивости и т.д.). Реакция растений на засуху не сводится к изменению каких-то отдельных процессов или свойств, а затрагивает все стороны жизнедеятельности растений. В познании этого сложного явления представляет интерес изучение отдельных звеньев метаболизма, обуславливающих различную сопротивляемость организмов недостаточному увлажнению. Пигментный комплекс растительного организма относится к числу систем, отличающихся значительной чувствительностью к изменяющимся условиям среды. Под влиянием засухи или водного стресса происходит снижение содержания зеленых пигментов, ослабление прочности связи хлорофилла с липопротеидным комплексом мембран хлоропластов, падение их фотохимической активности (Удовенко и др., 1995).

Учитывая перспективность и ценность коллекций зернобобовых культур в Институте Генетических Ресурсов НАНА с 2003 года проводятся работа по выявлению, сбору, воспроизводству и охране генофонда от уничтожения, а также по изучению и использованию образцов чечевицы, как и других зернобобовых культур. Это местные и селекционные сорта с известными свойствами, из разных местообитаний для максимально полной представленности фенотипического, экотипического и генотипического разнообразия генофонда зернобобовых.

Чечевица является одной из наиболее распространенных зернобобовых культур в мире и относится к числу важнейших бобовых культур и имеет большое народно-хозяйственное значение. Семена ее характеризуются высоким содержанием белка (27-36%), в котором содержатся почти все незаменимые аминокислоты, а также витамины группы В. Важна чечевица и как кормовая культура, особенно в засушливых зонах. В корм употребляют солому, мякину, отходы полученные при сортировке семян, сена и зеленую массу.

Чечевица пищевая (*Lens culinaris* Medik.) – это мелкий, сильно ветвящийся однолетник высотой 31-56 см с перистосложными листьями несущими на конце цепкий усик, невзрачными белыми или голубоватыми цветками и короткими бобами, содержащими по 1-2 уплощенных линзовидных семени. Окраска семян варьируется от светло-зеленой до черной.

По данным ФАО, в 2010 году в мире ее посевы занимали 4,2 млн. га, а валовой сбор зерна составил 4,6 млн. тонн. Основными производителями чечевицы являются Канада (1947 тыс. т), Индия (900 тыс. т) и Турция (447,4 тыс. т) (FAOSTAT). В настоящее время посевы чечевицы в нашей Республике занимают всего 1300 тыс. га.

Основная причина сложившегося положения – отсутствие интереса к возделыванию культуры у производителей сельхозпродукции из-за несовершенства большинства существующих сортов. К числу их главных недостатков ведущие специалисты относят низкую, нестабильную урожайность и недостаточную технологичность (Рогожкина, 2006). Это обусловлено такими биологическими особенностями растений культуры, как сильная ветвистость, тонкостебельность и связанная с ними полегаемость, низкое прикрепление первых бобов, слабая конкурентоспособность по отношению к сорной растительности,

низкая толерантность к гербицидам, неравномерность созревания, растрескивание бобов и осыпание семян, низкая устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам. В совокупности это и определяет выбор основных векторов селекции чечевицы, направленных на создание сортов нового поколения, максимально соответствующих запросам современного сельскохозяйственного производства.

Как известно, современные сорта зернобобовых культур хорошо растут как на плодородных, так и на бедных почвах с pH от 5,0 до 7,5. К тому же это высокопроизводительный биоавтомат по фиксации азота воздуха. Азот их корневых и пожнивных остатков практически не вымывается, т.к. минерализуется постепенно, в течение 3-5 лет.

По сравнению с другими зернобобовыми культурами во многих сельскохозяйственных зонах Республики, подверженных периодической засухе (Ширван, Гобустан, Южная Мугань, Нахчыванская АР), происходит увеличение посевных площадей под нут и чечевицы, как одних из самых засухоустойчивых и жаростойких среди зерновых бобовых культур.

Для повышения эффективности селекции чечевицы необходимо вести целенаправленный поиск новых источников высокой продуктивности, крупносемянности, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам. Выведение новых сортов соответствующих учитываемым параметрам, базируется в первую очередь на разнообразии исходного материала. Следует также отметить, что подавляющее большинство районированных сортов зернобобовых культур выведено методами индивидуального и массового отбора.

Основной целью нашей работы было всестороннее изучение коллекции образцов чечевицы и выделение наиболее ценного исходного материала для использования в селекционных программах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования местных образцов чечевицы из коллекции Национального Генбанка Азербайджана и интродуцированных образцов чечевицы, полученных из Генбанка ICARDA, проводились на опытном участке Апшеронской Экспериментально Производственной базы Института Генетических Ресурсов НАНА. Климат Апшерона - климат умеренно теплых полупустынь и сухих степей. Лето сухое жаркое, осень тёплая солнечная, зима мягкая. На климат большое влияние оказывает Каспийское море. Опытный участок находится на высоте 80 м над уровнем моря. Более 8 месяцев (с марта по октябрь) на Апшероне - засушливые. В период вегетации зернобобовых культур подзимних сроков сева, выпадающие здесь осадки не обеспечивают их нормального развития и поэтому посевы нуждаются в искусственных поливах не менее 5 раз в период с мая по июнь. В целом климатические условия Апшерона для культур зерновых и зернобобовых являются экстремальными. Песчаные, серозёмно-бурые почвы Апшерона бедны основными питательными элементами (азотом, фосфором). Посевы нуждаются в ежегодном внесении фосфорно-калийных удобрений осенью (суперфосфат, из расчета – 200-250 кг/га), калийных (калий-фосфат 100-115 кг/га) и азотных (азот 90 кг/га) удобрений в подкормку весной.

Посев коллекционных образцов проводили в третьей декаде ноября 2019 года, вручную. Вместе с коллекциями других форм были изучены 48 новых образцов чечевицы полученных из ICARDA. Из них 24 являются образцами крупносеменного элитного питомника (LIEN-L-20) и 24 засухоустойчивого толерантного питомника (LIDTN-20). Стандартом взяли для крупносеменных форм чечевицы – сорт «Арзу», а для мелкосеменных – новый сорт «Жасмин». Начало прорастания отмечали 15-20 декабря, всхожесть семян 25-28 декабря, начало цветения – 20 апреля, полное цветение - с 3 по 10 мая. Созревание семян у разных образцов чечевицы наблюдалось с 10 по 15 июня. Коллекционные образцы чечевицы изучали и оценивали в соответствии с методическими указаниями и классификатором ICARDA (Descriptors for Chickpea, 1993).

Проводили структурный анализ растений по ценным селекционным признакам, определяющим семенную продуктивность и приспособленность к механизированному возделыванию. Ботаническое описание, изучение и оценку всех образцов осуществляли при сравнении со стандартами. Измеряли высоту растения от почвы до его высшей точки (см), высоту прикрепления нижнего боба (см), число продуктивных ветвей, число бобов на одном растении, массу семян с одного растения, массу 100 семян (г). В течение вегетации проводили фенологические наблюдения и отмечали продолжительность межфазных периодов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Поскольку одной из основных задач селекции является подбор подходящих образцов чечевицы с высокой урожайностью и создание на их основе новых сортов, более пригодных для механизированной уборки – высокорослых, с высоким прикреплением нижних бобов, дружно созревающих и неосыпающихся, а также устойчивых к грибным, бактериальным и вирусным болезням, нами всесторонне изучалась коллекция чечевицы.

Вегетационный период у стандартного образца- сорта Арзу составил 195 суток, а у коллекционных образцов его продолжительность варьировала в пределах 200–205 суток. Средняя высота растений у стандартного сорта чечевицы составила 55 см, а у коллекционных образцов от 41 до 63 см. Высота прикрепления нижнего боба у стандарта составила 23 см, а у коллекционных образцов 12-23 см. Число бобов с одного растения у стандарта составила 94 штук, а у коллекционных образцов от 37 до 152. Масса 100 семян у стандартного образца составила 4,7 г, а у коллекционных образцов минимальное значение – 2,7 г, максимальное – 6,1 г. Масса семян с единицы площади у сорта Арзу составила 422,0 г, а этот показатель у коллекционных образцов варьировал от 112,5 г. до 700,0 г. По массе семян с делянки были выделены превосходящие стандартный сорт Арзу следующие образцы: 6002/7716/4-10 (508,6), x2013-119-14 (436,1), x2011s-63-18 (700,0) (таб. 1).

Вегетационный период у стандартного сорта – Жасмин составил 190 суток, а у коллекционных образцов от 195 до 206 суток. Средняя высота растений у стандартного сорта красной чечевицы составила 52 см, а у коллекционных образцов от 37 до 63 см. Высота прикрепления нижнего боба у стандарта составила 16 см, а у коллекционных образцов 10-22 см. Число бобов с одного растения у стандарта составила 78 штук, а у коллекционных образцов менялось в пределах 65-221. Масса 100 семян у стандарта составила 4,5 г, а у коллекционных образцов минимальное значение составила 2,1 г, максимальное – 4,9 г. Масса семян с единицы площади у сорта Жасмин составила 350,0 г, а этот показатель у коллекционных образцов варьировал от 145,5 г. до 481,7 г. По массе семян с делянки были выделены превосходящие стандартный сорт Жасмин следующие образцы: 6206/8461/3-5 (421,0), LRIL-21-50-1-1-1-/DPL62/12-2 (430,8), 6994/DPL62/2-7 (481,7), 75/7700/6-8 (427,7) (таб. 2).

В результате изучения сортообразцов чечевицы были выделены перспективные формы, которые могут быть с успехом использованы, как исходный материал для селекции чечевицы. Образцы 6002/7716/4-10, x2011s-63-18, 6206/8461/3-5, 6994/DPL62/27, ILL 10690 отличились значительной высокорослостью, числом бобов с растения и массой семян с делянки.

Согласно имеющейся информации, у этой культуры содержание белка положительно коррелирует с размером семян, хотя уровень связи невысок (Янова и др., 2011). Не только размер семян, но и цвет семенной кожуры в большой степени определяет востребованность культуры на потребительском рынке. Семенная кожура чечевицы имеет 4 основных цвета: черный, коричневый, серый и зеленый.

В настоящее время большинство сортов чечевицы в мире имеют семенную кожуру, которая темнеет при хранении, а при кулинарной обработке становится коричневой или темнокоричневой. Это определяется присутствием полифенольных соединений из класса танинов.

Таблица 1

Главные структурные показатели продуктивности образцов чечевицы (*Lens culinaris Medik.*)
из элитного крупносеменного питомника (LEEN-L-20)

№	Наименование образца	Высота растения, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Число бобов на растении, штук	Масса 100 семян, г	Урожайность, масса семян с деланки, г
1	6002/7716/17-9	61	14	103	3,3	232,3
2	6002/LRIL-21-50-1-1-1-21-8	56	20	100	4,3	350,3
3	10140/6002/2-3	51	15	41	4,5	355,5
4	1462/4605/3-2	56	16	44	4,9	347,9
5	6002/LRIL-21-50-1-1-1/16-9	55	13	60	4,1	329,6
6	6002/LRIL-21-50-1-1-1/11-8	53	16	91	4,9	325,9
7	6002/LWL118/1-3	60	22	71	4,4	224,9
8	6002/LRIL-21-50-1-1-1/15-3	61	12	86	4,2	210,2
9	6002/LRIL-21-50-1-1-1/9-6	41	16	72	3,9	339,4
10	6002/LRIL-21-50-1-1-1/21-4	52	20	152	3,9	301,9
11	6002/99/209/5-9	42	15	131	4,5	112,5
12	1462/4605/2-1	55	12	79	4,6	419,1
13	6002/7716/4-10	63	12	68	3,6	508,6
14	x2013_119_14	51	20	99	6,1	436,1
15	6002/LRIL-21-50-1-1-1/11-7	53	16	37	4,3	225,8
16	6002/7716/4-2	37	12	78	4,0	236,3
17	x2011s_63_18	62	21	106	2,7	700,0
18	ILL 6002	45	21	127	5,2	250,2
St	Arzu	55	23	94	4,7	422,0
Min- max		41-63	12-23	37-152	2,7-6,1	112,5-700,0

Таблица 2
 Главные структурные показатели продуктивности образцов чечевицы (*Lens culinaris Medik.*)
 из засухоустойчивого толерантного питомника (LIDTN-L-20)

№	Наименование образца	Высота растения, см	Высота прикрепления нижнего боба, см	Число бобов на растении, штук	Масса 100 семян, г	Урожайность масса семян с деланки, г
1	10848/DPL62/8-7	41	14	158	3,6	331,6
2	8114/10956/9-1	52	18	134	3,0	319,0
3	358/10870/24-3	42	19	135	2,9	337,9
4	6206/8461/3-5	46	19	76	3,0	421,0
5	99/209/ILWL118/5-1	52	16	200	2,8	350,9
6	6002/7716/2-1	41	16	125	2,6	375,7
7	10848/DPL62/8-1	50	10	74	3,1	308,5
8	LRIL-21-50-1-1-1/DPL62/12-2	48	16	87	2,8	420,8
9	LRIL-21-50-1-1-1/DPL62/3-1	45	15	65	2,6	234,4
10	10675/8461/2-3	57	22	193	2,1	325,4
11	6994/DPL62/2-7	44	13	221	2,7	481,7
12	8114/10956/16-7	37	11	118	2,4	238,2
13	8114/7663/10-5	63	18	145	2,7	281,1
14	6994/DPL62/2-8	47	16	99	2,7	329,6
15	75/7700/6-8	51	14	129	2,8	427,7
16	ILL 10690	46	16	156	4,9	322,6
St	Jasmin	52	16	78	4,5	350,0
Min-max		37-63	10-22	65-221	2,1-4,9	145,5-481,7

Окраска семядолей контролируется у чечевицы тремя основными генами: Y (желтый), B (коричневый) и Dg (темнозеленый). Двойная доминантная комбинация BBYY определяет оранжевую окраску семядолей, которая характерна для красnoseмянной чечевицы (Emamiand et al., 1996). В нашей коллекции тоже имеются такие образцы, один из них сорт Жасмин.

Генетика засухоустойчивости чечевицы сейчас так же активно изучается, но практически отсутствуют данные о характере наследования устойчивости к засоленности, дефициту питательных веществ и токсичности почвы, хотя в роде *Lens* выявлены формы, устойчивые к этим абиострессорам (Fratini et al., 2011).

Не менее важно проводить селекцию и на устойчивость к болезням. У чечевицы наиболее распространенными заболеваниями являются ржавчина, фузариоз, аскохитоз, антракноз и др.

Селекцию и производство чечевицы в нашей стране необходимо интенсифицировать. В нашей коллекции имеются ценные источники продуктивности, крупносемянности, высокорослости, компактности куста, устойчивости к фузариозу и аскохитозу.

Проблема высокого качества зерна актуальна для всей группы культур и непосредственно связана с направлением их использования. В частности, у чечевицы качество зерна для пищевой промышленности предполагает высокое содержание белка (до 35%), крупносемянность, цвет зерна и вкусовые качества. Выявлено, что содержание белка в семенах коллекции в целом варьируются в интервале 22,1-34,9%, а триптофан - 90-235 мг в 100 г. Из выделенных нами образцов чечевицы отобраны элитные растения и созданы отдельные линии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы в коллекцию зернобобовых культур Института Генетических Ресурсов НАНА включено около 450 образцов чечевицы, представленных экспедиционными сборами, местными и интродуцированными сортами и формами Международного научно-исследовательского центра ICARDA, из которых в результате проведенных исследований были отобраны образцы чечевицы, отличившиеся высокорослостью, высотой прикрепления нижнего боба, массой 100 семян итакже массой зерна с делянки.

Следует отметить, что семенной материал некоторых форм чечевицы, выделившихся комплексом хозяйственно ценных признаков, в том числе засухо- и аскохитоустойчивостью был размножен и передан для комплексной оценки фермерским хозяйствам Джалилабадского, Сальянского, Кусарского и Габалинского районов Республики.

Испытания местных и интродуцированных сортов и форм позволили выявить ряд перспективных направлений для широкого внедрения их в производства, а также для целенаправленного использования в качестве исходного материала в селекционном процессе для получения новых сортов чечевицы.

ЛИТЕРАТУРА

- Амелин А.В., Монахова Н.А. Влияние селекционного процесса на потребительские качества семян *P. Sativum* L. Актуальные проблемы развития прикладных исследований и пути повышения их эффективности в сельскохозяйственном производстве. Казань, 2001. С.124-125. [Amelin A.V., Monakhova N.A. The influence of the breeding process on the consumer qualities of *P. sativum* L. seeds. Actual problems of the development of applied research and ways to increase their efficiency in agricultural production. Kazan, 2001:124-125. (in Russian)]
- Купцов Н.С., Борис И.И. Зернобобовые культуры и их значение в сельскохозяйственном производстве Беларуси 2014.[Электронный ресурс] <http://old.agriculture.by/archives/> С. 2. [Kuptsov N.S., Boris I.I. Legumes and their importance in agricultural production in Belarus [Electron resource] - <http://old.agriculture.by/archives/> С. 2.2014]

- Рогожкина А.И.** Результаты и перспективы селекции чечевицы. ГНУВНИИЗБК, Шатиловская СХОС. Орел, 2006:116-119. [Rogozhkina A.I. Results and perspectives of lentil breeding. SSI VNIIZBK, Shatilovskaya agricultural enterprise. Orel, 2006:116-119. (in Russian)]
- Удовенко Г.В., Гончарова Э.А.** Физиолого-генетические механизмы адаптации растений к абиотическим стрессам. «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования»: материалы Международного симпозиума, Пушино, - 1995:261-263. [G.V.Udovenko, E.A.Goncharova. Physiological and genetic mechanisms of plant adaptation to abiotic stresses. "New and non-traditional plants and prospects for their use" materials of the International Symposium. Pushchino. 1995:261-263. (in Russian)]
- Янова А.А., Кондыков И.В.** Урожайность и морфобиологические особенности сортов чечевицы нового поколения в Центрально-Черноземном регионе РФ. *Зерновое хозяйство России*. 2011; 1(13):19-22. [Yanova A.A., Kondykov I.V. Productivity and morphobiological characteristics of new generation lentil varieties in the Central Black Earth region of the Russian Federation. *Zernovoye khozyaystvo Rossii=Grain farming of Russia*. 2011;1(13):19-22. (in Russian)]
- По всему миру отмечают запуск годовой инициативы ООН - Международного года зернобобовых-2016 [Электронный ресурс]. -URL:<http://tass.ru/press-relizy/2418693> (дата обращения 10.01.2018). [Around the world they are celebrating the launch of the annual UN initiative - the International Year of Legumes - 2016 [Electronic resource]- URL:<http://tass.ru/press-relizy/2418693> (date of access 10.01.2018)]
- Descriptors for Chick pea (*Cicer arietinum* L.) 1993. IBPGR, ICRISAT, ICARDA. Rome.
- Emami M.K., Sharma B.** Digenic control of cotyledon colour in lentil. *Indian J. Genet.* 1996. V. 56. P.357-361.
- Fratini R., M.Perez de la Vega.** Genetics of economic traits in lentil: Seed traits and adaptation to climatic variations. *Grain legumes*. 2011. ISSUE N. 57. P.18-20.

AZƏRBAYCAN SELEKSİYASINDA MƏRCİMƏK (*Lens culinaris* Medik.) GENOFONDUNUN İLKİN MATERIAL OLARQ ROLU

KAMİLƏ ŞİXƏLİYEVƏ

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Qlobal iqlim dəyişikliyi, bütün böyük sahələrin vaxtaşırı quraqlığa məruz qalmasına gətirib çıxarır. Bu baxımdan əkinçilikdə quraqlığa davamlı bitkilərin, həmçinin onlardan biri kimi mərciməyin də əkin sahələrinin genişləndirilməsinə ehtiyac vardır. Azərbaycanda quraqlığa məruz qalmış kənd təsərrüfatı regionlarında, son zamanlar bu bitkinin dənli-paxlalılar arasında quraqlığa və istiliyə davamlı kimi əkin sahələri artırılır. Məqalə dənli-paxlalı bitki genofondunun toplanması, öyrənilməsi, çoxaldılması və seleksiyada əhəmiyyətli dərəcədə istifadə olunması istiqamətləri barəsində məlumatı əhatə edir. Aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, seleksiyada əsas məqsədlərdən biri, yüksək məhsuldarlığa malik sort və formaları seçərək, sahədə bitkilərin alt paxlaları hündürdə yerləşən, hündürboylu, paxlaları eyni vaxtda yetişərək yerə tökülməyən, həmçinin göbələk, bakteriya və virus xəstəliklərinə davamlı olmaqla, mexaniki yığıma yararlı yeni sortlar yaratmaqdır. Müasir dövrün tələbləri və ölkənin son illərdəki aqroiqlim potensialı nəzərə alınaraq kolleksiyaya, ekspedisiyalar nəticəsində yığılan, respublika regionlarından toplanmış, xüsusiyyətləri məlum yerli seleksiya sortları və Beynəlxalq tədqiqat mərkəzi ICARDA-dan introduksiya olunmuş xarici formalardan ibarət olan 450-yə qədər mərcimək nümunəsi daxil edilmişdir. Məqalədə seleksiyada istifadə etmək məqsədi ilə, mərcimək bitkisinin qenetika və fiziologiya elm sahələrindəki ədəbiyyat məlumatları ilə bərabər, çoxillik tədqiqatlardan alınan şəxsi elmi nəticələr təqdim olunmuşdur. Belə nəticəyə gəlmək olar ki, hal-hazırda böyük həcmdə toplanmış genetik biliklərdən yeni bitki sortlarının alınmasında effektiv şəkildə istifadə etmək olar. Ona görə də mərciməyin seleksiya prosesinin effektivliyinin yüksəldilməsi məqsədilə onlardan istifadə etmək vacibdir. Seleksiyanın aktual istiqamətlərinə uyğun olaraq mərciməyin yeni "Jasmin" sortu alınmışdır ki, o da dövlət sortınağını müvəffəqiyyətlə keçərək 2017-ci ildə rayonlaşdırılmışdır.

Açar sözlər: *Abşeron, mərcimək, sort, genetik kolleksiyalar, qiymətli seleksiya əlamətləri*

**ROLE OF LENTIL GENEPOOL (*Lens culinaris* Medik.)
AS AN INITIAL MATERIAL FOR BREEDING PROGRAMS IN AZERBAIJAN**

KAMILA SHIKHALIYEVA
Institute of Genetic Resources of ANAS

Increasing global temperature recently leads to climatic changes towards more drought conditions over large areas, so drought resistant plants should be wider cultivated. Lentil is a drought resistant crop, commercially cultivated in many regions of the Azerbaijan with periodic droughts. The article contains an overview of aspects of collection, study, augmentation, conservation and utility of the gene pool of legumes in breeding. Studies have shown that one of the main tasks of breeding is the selection of suitable varieties and forms with high productivity and development of new varieties more suitable for mechanical harvesting - tall with high attachment of lower beans, maturing along with nonshattering, as well as resistance to fungal, bacterial and viral diseases. Taking into account the requirements of the present time and agroclimatic potential of the country in recent years, about 450 accessions of lentil were included into collection, presented by expedition collections, local and breeding varieties with known properties, collected from all regions of the country and some introduced varieties obtained from International research center ICARDA. Results of analysis of published data and many years long term research on the physiology and genetics of lentil for breeding were presented in article. Concluded that currently the large amount of genetic knowledge has accumulated, which could be effectively used to breed new lentil cultivars. So, they should be used in order to increase the improvement efficiency of lentil breeding. According to the current requirements of breeding we produced the new variety of lentil "Jasmin", which successfully passed the state variety trials and released in 2017.

Keywords: *Absheron, lentil, variety, genetic collections, valuable breeding traits*

Çapa təqdim etmişdir: *redaktor Aybəniz Cavad qızı Əliyeva, b.e.d., dosent*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *17.05.2021.*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *29. 05.2021.*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *03.06.2021.*

UOT 575.630

ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ NOXUD (*Cicer arietinum* L.) GENOTİPLƏRİNİN GÖBƏLƏK XƏSTƏLİKLƏRİNƏ DAVAMLILIĞININ FİTOPATOLOJİ TƏDQIQI

SƏİDƏ HƏSƏNOVA^{1*}, AFƏT MƏMMƏDOVA¹, SEVİNC NURİYEVA¹, SÜDABƏ HƏSƏNOVA²

1. AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ 1106, Azadlıq pr., 155, Bakı ş., Azərbaycan Respublikası
seidehesenova86@gmail.com

2. Sumqayıt Dövlət Universiteti, Azərbaycan Respublikası, Sumqayıt ş., AZ 5008, 43-cü məhəllə

Tədqiqat işində noxud bitkisinin (*Cicer arietinum* L.) ICARDA-dan introduksiya olunmuş yeni sortnünunələrinin məhsuldarlıq göstəriciləri və göbələk xəstəliklərinə davamlılığı struktur analizləri və fitopatoloji üsulla qiymətləndirilmişdir. Noxud bitkisinin 50 sortnünunəsində 20% askoxitoz və 40% fuzarioz (*Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*), 15% pas xəstəliyi və 10% qida maddələri çatışmazlığı aşkar olunmuşdur. Hər bir genotipdə bitkinin hündürlüyü, paxla sayı, bitkidə dən sayı, 100 toxumun kütləsi və ümumi məhsuldarlıq əlamətləri tədqiq olunmuş, bu göstəricilər üzrə yüksək variasiya qeydə alınmışdır. Nünunələr arasında Flip13-128c və Flip13-122c hündür-boyluluğu ilə fərqlənmiş (92 sm), Flip13-52c və Flip13-55c bir bitkidə paxla sayına (171 ədəd), Flip13-79c 100 toxumun kütləsinə (49,4q), Flip13-56c isə bir bitkidə məhsuldarlığına (95q) görə ən yüksək göstəriciyə malik olmuşdur. Fitopatoloji qiymətləndirmə zamanı Flip13-28c, Flip13-36c, Flip13-56c, Flip13-65c, Flip13-66c, Flip13-72c, Flip13-74c, Flip13-105c, Flip13-128c, Flip13-161 nünunələrində 1-2 bal fuzarioza, Flip13-28c, Flip13-83c, Flip13-86c nünunələrində isə 2 bal askoxitoza yoluxma aşkar olunmuşdur. SPSS kompüter proqramı vasitəsilə klaster analizi aparılmış, nünunələr xəstəliyə davamlılığına və məhsuldarlıq göstəricilərinə görə qruplaşdırılmışdır. Nəticədə 3 klaster alınmışdır. Birinci klasterdə yerləşən 23 nünunə (Flip13-26c, Flip13-32c, Flip13-33c, Flip13-39c, Flip13-43c, Flip13-48c, Flip13-52c, Flip13-54c, Flip13-57c, Flip13-58c, Flip13-59c, Flip13-64c, Flip13-86c, Flip13-89c, Flip13-98c, Flip13-102c, Flip13-106c, Flip13-108c, Flip13-123c, Flip13-128c, Flip13-161c, Flip13-122c) orta məhsuldar orta davamlı, ikinci klasterdə yerləşən 21 nünunə (Flip13-24c, Flip13-30c, Flip13-31c, Flip13-35c, Flip13-36c, Flip13-50c, Flip13-53c, Flip13-55c, Flip13-56c, Flip13-65c, Flip13-66c, Flip13-67c, Flip13-69c, Flip13-76c, Flip13-83c, Flip13-93c, Flip13-105c, Flip13-120c, Flip13-72c, Flip13-74c, Flip13-28c) yüksək məhsuldar və az davamlı, üçüncü klasterdə yer alan 6 nünunə (Flip13-47c, Flip13-79c, Flip13-80c, Flip13-81c, Flip13-109c) isə yüksək davamlı və yüksək məhsuldar kimi qiymətləndirilmişdir. Fitopatoloji qiymətləndirmə və struktur analizləri nəticəsində Flip13-33c, Flip13-35c, Flip13-47c, Flip13-52c, Flip13-54c, Flip13-55c, Flip13-75c, Flip13-79c, Flip13-80c, Flip13-81c, Flip13-109c xəstəliyə davamlılığına və məhsuldarlığına görə yüksək perspektivli nünunələr kimi qeydə alınmışdır.

Açar sözlər: noxud, Cicer arietinum, məhsuldarlıq, askoxitoz, fuzarioz, klaster analizi

GİRİŞ

Noxud dünyada becərilən ilk bitkilərdən biridir. Bu bitkinin Gen mərkəzi olaraq Şərqi Aralıq dənizi bölgəsi göstərilir (Akçin, 1988).

Azərbaycanda müasir tələblərə cavab verən, Respublikanın müxtəlif bölgələri üçün stres amillərinə, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlı, yüksək məhsuldarlığa və texnoloji göstəricilərə malik yeni noxud sortlarının yaradılmasına böyük ehtiyac vardır.

Qeyri-infeksiyon xəstəliklərin əsas səbəblərindən biri qida çatışmazlığıdır. Torpaqda bitkinin qida elementlərinin çatışmazlığından müxtəlif xəstəliklər əmələ gəlir. Bitki normal qidalanmadıqda zəifləyir, davamlılığı azalır. Belə bitkilər mikroorqanizmlər və zərərvericilərlə daha tez sirayətlənir (Ağayev, 2016).

Dünyanın digər ölkələrində olduğu kimi Azərbaycanda da noxudun məhsuldarlığını azaldan

əsas biotik amil göbələk xəstəlikləridir (askoxitoz, fuzarioz, pas və s.). Bitkilərdə bunların hamısına dayanıqlı bir genin olmaması nəticəsində bitkilərin davamlılığı zaman keçdikcə azalır. Xəstəliyin inkişafı və səviyyəsi iqlim şərtlərindən asılı olub, daha çox qapalı, yağışlı, nisbi rütubətin yüksək olduğu isti havalarda daha da yüksəlir (Benzohra et al. 2012; Chen, 2016).

Fusarium oxysporum noxud istehsal edilən ərazilərdə yayılır və məhsuldarlığı 10-40% aşağı salır. Patogen bitkinin olmamasına baxmayaraq illərlə torpaqda yaşaya bilər, buna görə də mübarizə aparmaq çox çətindir. Xəstəliyin yayılmasında xüsusilə yağış önəmli bir amildir (Jiménez-Díaz et al., 2015; Fierro, 2019).

Askoxitoz xəstəliyini törədən *Ascochyta rabiei* əsasən sahədəki bitki qalıqlarında və toxumlarda yaşayır ona görə də ilk cucərtildən başlayaraq bitkinin bütün inkişaf mərhələlərində mövcud olur (Ali et al., 2013). Xəstəlik bitkinin yarpaq, gövdə və paxlalarında müşahidə edilir (Pande et al., 2005). Mübarizə üçün tarla təmizliyi, növbəli əkin, təmiz toxumdan və kimyəvi dərmanlardan istifadə edilir, lakin ən təsirli metod xəstəliyə davamlı sortların yaradılmasıdır (Bokhari, 2011; Armstrong-Cho et al., 2005).

Davamlı sortların yaradılması xəstəliklərin yayılmasının qarşısının alınmasında mühüm tədbirlərdəndir. Bitkinin ona ixtisaslaşmış xəstəlik törədiciləri ilə bilavasitə kontakta olduğu vaxt yoluxmaması sortun xəstəliyinə qarşı davamlılığının göstəricisidir (Ağayev, 2016).

Xəstə bitkilərdə məhsuldarlıq azalır (Özdemir, Karadavut, 2003; Erdemci, 2012). Xəstəliyə davamlı nümunələrlə aparılmış tədqiqatlarda payız və ya erkən yazda əkilən noxud nümunələrinin məhsuldarlığı gecəkinlərə görə daha yüksək olmuşdur (Ghazanfar, 2010; Akdağ, 2001). İtaliyada aparılan tədqiqat işində payız əkinlərində bitkilərin daha yaxşı inkişaf etdiyi lakin xəstəliyə davamlılığın daha vacib olduğu qeyd olunmuşdur (Saccardo et al., 2000).

Noxud bitkisində bitkinin boyu, bitkidə budaqların sayı, paxla və toxum sayı, toxumun kütləsi, bioloji məhsuldarlıq və 1000 toxumun kütləsi kimi göstəricilər məhsuldarlığa təsir edir. (Akdağ, 2001).

Bu tədqiqat işində məqsəd bəzi noxud sort nümunələrinin göbələk xəstəliklərinə davamlılığı və xəstəliyə davamlılıqla əlaqəli olan məhsuldarlıq və digər göstəricilərin variasiyasının öyrənilməsi, xəstəliyə davamlı nümunələrin müəyyən olunmasıdır. Yüksək məhsuldar və davamlı nümunələr yaxşı formalar kimi qiymətləndirilərək yeni sortların alınmasında istifadə olunacaqdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

2019-2020-ci illərdə tarla şəraitində noxud genotiplərində göbələk xəstəlikləri və qida çatışmazlığının qiymətləndirilməsi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazasında aparılmışdır. Nümunələr normal (suvarma) şəraitdə becərilmiş, səpin sxemi üzrə cərgəarası məsafə 45 sm, cərgənin uzunluğu 2 m və bitkilərarası məsafə 5 sm təşkil etmişdir. Noxud toxumu dərinliyi 5-7 sm olmaqla nəm torpağa səpilmişdir. Vegetasiya müddəti boyunca bitkilər üzərində morfoloji (çiçəyin sayı, rəngi və s.) və fenoloji (ilk çıxış, 50% çiçəkləmə və s.) müşahidələr və göbələk xəstəliklərinə sirayətlənmənin fitopatoloji qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Tam yetişdikdən sonra hər nümunədən 10 bitki kökündən çıxarılaraq 9 əsas məhsuldarlıq elementinə (bitkinin hündürlüyü, məhsuldar gövdələrin sayı, bir bitkidə olan paxlaların sayı, bir bitkidə olan toxumların sayı, bir bitkidə olan toxumların kütləsi, 100 toxumun kütləsi, bir paxlada olan toxumların sayı, paxlanın eni və uzunluğu) görə struktur analiz edilmiş və müqayisəli şəkildə təhlil olunmuşdur. Xəstəliyə yoluxma və davamlılıq BMT-nin tərtib etdiyi şkalaya əsasən aparılmışdır.

10%-ə qədər – 0 bal;

11-25%-ə qədər – 1 bal;

26-50%-ə qədər – 2 bal;

50%-dən artıq – 3 bal.

Sort nümunələri məhsuldarlıq göstəriciləri və göbələk xəstəlikləri ilə yoluxmasına görə qruplaşdırmaq üçün klaster analizi UPGMA (Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic

Average) metodu Evkilid genetik məsafəsi əsasında aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Əkin payızda (noyabr ayında) aparılmış, səpin materialı olaraq ICARDA-dan introduksiya olunmuş yeni formalar (50 nümunə) götürülmüşdür. Noxud nümunələrində çiçəkləmə fazası 8.05-20.05, paxla əmələgəlmə fazası 21.05-29.05 tarixinə təsadüf etmişdir (Cədvəl 1). Nümunələrdə bitkilərin hündürlüyü 57-73 sm olmuş, I və II dərəcəli məhsuldar budaqların sayı 2-3 ədəd təşkil etmişdir. Öyrənilən nümunələrdə bir bitkidə olan paxla sayı 69-171 ədəd, birinci paxlanın yerləşdiyi hündürlük 13-31 sm, paxlanın eni 1,2-2,0 sm, uzunluğu 1,7-2,9 sm, 100 toxumun kütləsi 20,5-49,4 q olmuşdur. Noxudla aparılmış tədqiqat işində 100 toxum kütləsinin 28,2-36,9 q olduğu qeyd edilmişdir (Singh et al., 2017).

Cədvəl 1

Noxud nümunələrində biomorfoloji göstəricilərin variasiyası

Göstəricilər	Min.	Maks.	Orta qiymət, ±	Orta kvadratik kənarlanma	Statistik əhəmiyyətlik
Çiçəkləmə tarixi	8.05.	21.05	15.05	1,2	**
Paxla əmələ gəlmə tarixi	21.05	29.05	25.05	1,1	***
Bitkinin hündürlüyü, sm	57,0	92,0	74,5	1,1	**
I-II dərəcəli govdələrin sayı, ədəd	2,0	4,0	3,0	1,6	**
I paxlanın hündürlüyü, sm	13,0	31,0	22,0	0,6	***
Bitkidə paxlaların sayı, ədəd	69,0	171,0	120,0	0,2	*
Paxlanın eni və uzunluğu, sm	1,2 2,0	1,7 2,9	1,4 2,5	0,5	*
100 toxumun kütləsi, q	20,5	95,1	57,8	0,3	*
Bir bitkidə məhsuldarlıq, q	176,0	330,5	341,2	1,1	*
1 m ² -də məhsuldarlıq, q	644,3	988,2	816,2	0,8	**

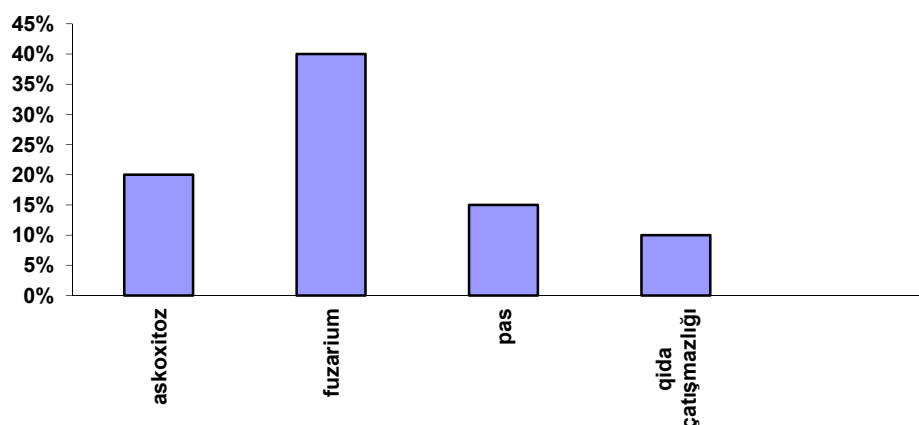
Tədqiqat zamanı yeni noxud nümunələri yerli standart “Nərmin” sortu ilə müqayisəli öyrənilmişdir. Bir bitkinin məhsuldarlığı 17,6-95,1q, 1m²-də məhsuldarlıq 144.1-530.5q arasında dəyişmişdir. Flip13-33c, Flip13-35c, Flip13-47c, Flip13-52c, Flip13-54c, Flip13-55c, Flip13-79c, Flip13-80c və Flip13-81c nümunələri məhsuldarlıq göstəricilərinə görə standartdan üstün olmuşdur. F.13-24c (74 sm), F.13-28 (75 sm), F.13-30c (72 sm), F.13-31c (73), F.13-43c (80 sm), F.13-122c (91 sm), F.13-128c (92 sm) nümunələri isə boyunun hündürlüyünə görə standartdan üstün olmuşlar. G.Singh və həmkarları noxud nümunələri üzərində apardıqları tədqiqat işində bitkinin hündürlüyünün 39,6-46,3 sm, M.Altınbaş və həmkarları isə 60,7-68,4 sm arasında dəyişdiyini qeyd etmişdir (Sing et al., 2017; Altınbaş, 2003). Ədəbiyyat məlumatları ilə müqayisədə seçdiyimiz bu nümunələri hündürboylu adlandırmaq olar. Hündürboylu nümunələr təsərrüfatlarda mexaniki yığım üçün yararlı olduğundan seleksiyaçıların diqqətini cəlb edir.

Nümunələr arasında Flip13-128c və Flip13-122c hündürboyluluğu ilə fərqlənmiş (92 sm), Flip13-52c və Flip13-55c bir bitkidə paxla sayına (171 ədəd), Flip13-79c 100 toxumun kütləsinə

(49,4q), Flip13-56c isə bir bitkidə məhsuldarlığına (95q) görə ən yüksək göstəriciyə malik olmuşdur.

Noxud nümunələrindən Flip 13-67c, Flip 13-74c, Flip 13-89c, Flip 13-93c, Flip 13-69c, Flip 13-72c və Flip 13-79c toxumlarının iri kabuli tipli olduğuna görə (45,2-49,4 q) seçilmişdir.

Göbələk xəstəliklərinin tədqiqi: Təbii yoluxma fonunda becərilən noxud sortnümunələrində toxum, gövdə və yarpaqlarda göbələk xəstəlikləri nəticəsində yaranan ləkələr müşahidə olunmuşdur. Bitki bu ləkələrin əmələ gəldiyi hissələrdən ocaqlar halında qurumağa başlamış, nəticədə sahədə boşluqlar meydana gəlmişdir. Apardığımız tədqiqat işində noxudun 50 nümunəsində 20% askoxitoz və 40% fuzarioz, 15% kif xəstəlikləri və 10% qida maddələri çatışmazlığı aşkar olunmuşdur (Şəkil 1). Flip13-32c, Flip13-36c, Flip13-56c, Flip13-65c, Flip13-66c, Flip13-72c, Flip13-74c, Flip13-106c, Flip13-128c, Flip13-161 nümunələrində 1-2 bal fuzarioza, Flip13-28c, Flip13-83c, Flip13-86c nümunələrində isə 2 bal askoxitoza yoluxma aşkar olunmuşdur.



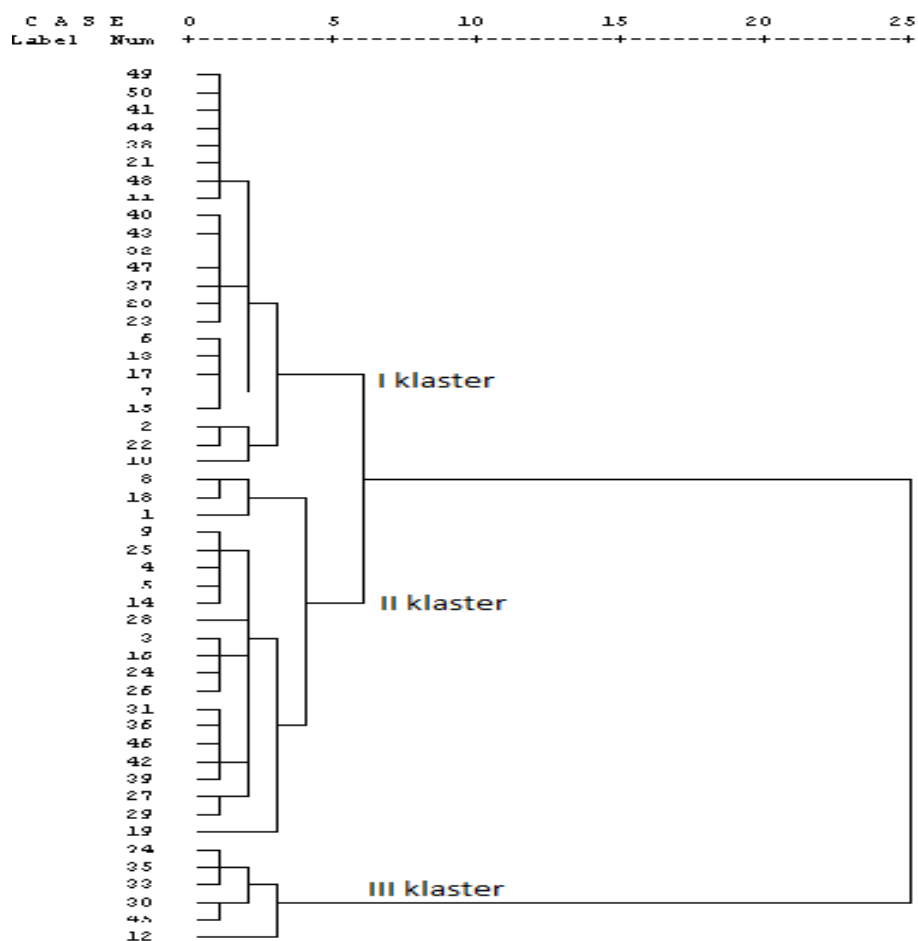
Şəkil 1. Becərilən noxud sortnümunələrində müşahidə olunan göbələk xəstəliklərinin paylanma qrafiki

Fitopatoloji qiymətləndirmə zamanı Flip13-33c, Flip13-35c, Flip13-47c, Flip13-52c, Flip13-54c, Flip13-55c, Flip13-75c, Flip13-79c, Flip13-80c, Flip13-81c, Flip13-109c, nümunələrində xəstəlik ya qeydə alınmamış ya da bəzi yarpaqlarda ləkələr şəklində müşahidə olunmuşdur. Paxla və toxumlarda yoluxma olmamışdır. Buna görə də bu nümunələr davamlı nümunələr kimi qeydə alınmışdır. Hər bir genotipdə bitkinin hündürlüyü, paxla sayı, bitkidə dənin sayı, 100 toxumun kütləsi və ümumi məhsuldarlıq əlamətləri tədqiq olunmuş, bu göstəricilər üzrə yüksək variasiya qeydə alınmışdır.

SPSS kompüter proqramı vasitəsilə klaster analizi aparılmış, nümunələr xəstəliyə davamlılığına və məhsuldarlıq göstəricilərinə görə qruplaşdırılmışdır. Nəticədə 3 klaster alınmışdır (Şəkil 2).

Birinci klasterdə orta məhsuldar və orta davamlı 23 nümunə yerləşmişdir (Flip13-26c, Flip13-32c, Flip13-33c, Flip13-39c, Flip13-43c, Flip13-48c, Flip13-52c, Flip13-54c, Flip13-57c, Flip13-58c, Flip13-59c, Flip13-64c, Flip13-86c, Flip13-89c, Flip13-98c, Flip13-102c, Flip13-106c, Flip13-108c, Flip13-123c, Flip13-128c, Flip13-161c, Flip13-122c).

İkinci klasterdə yüksək məhsuldar və xəstəliyə həssas 21 nümunə yerləşmiş (Flip13-24c, Flip13-30c, Flip13-31c, Flip13-35c, Flip13-36c, Flip13-50c, Flip13-53c, Flip13-55c, Flip13-56c, Flip13-65c, Flip13-66c, Flip13-67c, Flip13-69c, Flip13-76c, Flip13-83c, Flip13-93c, Flip13-105c, Flip13-120c, Flip13-72c, Flip13-74c, Flip13-28c), üçüncü klasterdə yer alan 6 nümunədə (Flip13-47c, Flip13-79c, Flip13-75c, Flip13-80c, Flip13-81c, Flip13-109c) paxla sayı, bir bitkidə məhsuldarlıq və 100 toxumun kütləsi və hündürlüyü orta göstəricidən yüksək olmuşdur. Bu nümunələrin yalnız yarpaqlarında yoluxma qeydə alınmışdır, paxla və toxumlarında xəstəlik müşahidə olunmamışdır. Qeyd olunanları nəzərə alaraq bu klaster yüksək davamlı və yüksək məhsuldar qrup kimi qiymətləndirilmişdir (Cədvəl 2).



Şəkil 2. Noxud nümunələrinin xəstəliyə davamlılığına və əsas məhsuldarlıq göstəricilərinə görə qruplaşması

Cədvəl 2

Müxtəlif klasterlərdə qruplaşmış noxud nümunələrində göbələk xəstəlikləri, qida çatışmazlığı və struktur elementlərinin variasiyası

Klaster	Klasterə daxil olan genotiplərin sayı	Xəstəlik, bal	Bitkinin hündürlüyü, sm	1 bitkidə olan paxlaların sayı, ədəd	1 bitkidə olan toxumların kütləsi, q	100 toxumun kütləsi, qr
I	23	Fuzarioz (1 bal), Askoxitoz (1 bal)	62,5-92,5	69,2-140,4	21,6-63,2	25,1-25,6
II	21	Fuzarioz (2 bal), Askoxitoz (2 bal), Qida çatışmazlığı (1 bal), Pas (2bal)	61,8-68,6	70,6-85,3	30,1-55,4	23,6-24,1
III	6	Qida çatışmazlığı (0 bal), Fuzarioz (0 bal)	75,4-95,7	120,4-145,5	60,6-75,2	26,6-28,5

NƏTİCƏLƏR

Tədqiq edilən sortnümunələrin əksəriyyətinin göbələk xəstəliklərinə orta dərəcədə həssas olduğu aşkar edildi. Yalnız 11 genotipin (Flip13-33c, Flip13-35c, Flip13-47c, Flip13-52c, Flip13-54c, Flip13-55c, Flip13-75c, Flip13-79c, Flip13-80c, Flip13-81c, Flip13-109c) yüksək davamlı olduğu təsbit edilmişdir.

Noxudun 50 sortnümunəsində 20% askoxitoz və 40% fuzarioz, 15% pas xəstəliyinin aşkar

olunması yoluxma dərəcəsinin iqlim şəraiti və becərildiyi ərazidən asılılığını göstərir.

Klaster analizi nəticəsində 6 nümunə Flip13-47c, Flip13-75c, Flip13-79c, Flip13-80c, Flip13-81c, Flip13-109c yüksək məhsuldar, hündürboylu və həm də xəstəliyə davamlı kimi seçilmişdir.

Xəstəliyə davamlılığına və məhsuldarlığına görə yüksək perspektivli nümunələr kimi qiymətləndirilmiş Flip13-81c, Flip13-109c, Flip13-33c, Flip13-35c, Flip13-47c, Flip13-52c, Flip13-54c, Flip13-55c, Flip13-75c, Flip13-79c, Flip13-80c genotipləri bitki təkmilləşdirmə proqramlarında seleksiya materialı olaraq istifadə edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

- Ağayev C.T.** Kənd təsərrüfatı bitkilərinin xəstəlikləri. Bakı, “Müəllim nəşriyyatı”, 2016. 200s. [Aghayev J.T. Diseases of agricultural crops. Baku, 2016; 200 (in Azerbaijani)]
- Erdemci İ.** Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Farklı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinin Yazlık ve Kışlık Ekimlerinde Bazı Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2012. [Erdemci I. Determination of Some Agricultural and Technological Characteristics of Different Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes in Summer and Winter Sowing in Southeastern Anatolia Region Conditions. Doctoral Thesis (Unpublished), Çukurova University Institute of Science and Technology, Adana, 2012 (in Turkish)]
- Akçin A.** Yemeklik Tane Baklagiller. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Konya, 1988;(8). [Akchin A. Edible Grain Legumes. *Selchuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayinlari*=*Selcuk University Faculty of Agriculture Publications*, Konya, 1988;(8) (in Turkish)]
- Akdağ C.** Tokat'ta Yüksek Verim Sağlayacak Nohut Çeşitleri ile Ekim Zamanlarının Belirlenmesi. *GOP.Üniv. Zir. Fak.Yay.*, Tokat, No: 2001:(59). [Akdagh J. Determination of Chickpea Varieties to Provide High Yield and Sowing Times in Tokat; *GOP.Üniv. Zir. Fak.Yay* = *Proc. of GOP.Univ. Zir. Fak.*. 2001(59). (in Turkish)]
- Altınbaş M., Sepetoğlu H.** Kışlık ekilen nohut hatlarında verim ve bazı tarımsal özellikler için performans ve adaptasyon ilişkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2003;40(1):49-56. [Altınbash M., Sepetoglu H. Performance and adaptation relationship for yield and some agricultural characteristics in winter chickpea lines. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*=*Journal of Ege University Faculty of Agriculture*, 2003; 40(1):49-56(in Turkish)]
- Ali Q., Iqbal M., Ahmad A.** Screening of chickpea (*Cicer arietinum* L.) germplasm against ascochyta blight [*Ascochyta rabiei* (Pass.) Lab.] correlation and combining ability analysis for various quantitative traits. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 2013. Vol.5 p.103-110.
- Armstrong-Cho C., Gossen B.D.** Impact of glandular hair exudates on infection of chickpea by *Ascochyta rabiei*. *Can. J. Bot.*, 2005. Vol.83, p.22–27.
- Bayraktar H., Dolar F.S., Tör M.** Determination Of Genetic Diversity Within *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr., The Cause Of Ascochyta Blight Of Chickpea In Turkey. *Journal of Plant Pathology*, 2007. Vol.89(3), p.341-347.
- Benzohra I.E., Bendahmane B.S., Labdi M., Benkada M.Y., Ethiop J.** Determination of pathotypes and physiological races in *Ascochyta rabiei*, the agent of ascochyta blight in chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Algeria. *African Journal of Agricultural Research* 7, *Crop Sci.* 2018. Vol 6 (Special Issue), No. 2, p.1214-1219.
- Bokhari A.A., Ashraf M., Rehman A., Ahmad A., Iqbal M.** Screening of chickpea germplasm against *Ascochyta* blight. *Pakistan Journal of Phytopathologia*, 2011.23:5
- Chen X., Ma L., Qiang S., Ma D.** Development of a loop-mediated isothermal amplification method for the rapid diagnosis of *Ascochyta rabiei* L. in chickpeas. *Nature Publishing Group* . 2016. 311, 1–10. <https://doi.org/10.1038/srep25688>.
- Chongo G., Gossen B.D.** Diseases of chickpea. In *Diseases of field crops in Canada*. Edited by K.L. Bailey, B.D. Gossen, R.K. Gugel and R.A.A. Morrall. The Canadian Phytopathological Society, Vancouver, B.C., Canada. 2003. p.185–190.
- Chongo G., Gossen B.D.** Effect of plant age on resistance to *Ascochyta rabiei* in chickpea. *Can. J. Plant Pathol.* 2001. Vol.23,p.358–363.

- Diapari M., Sindhu A., Bett K., Deokar A., Warkentin T.D., Tar'an B.** Genetic diversity and association mapping of iron and zinc concentrations in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Genome*. 2014. Vol.57, p.459-468.
- Fierro M., Palmieri D., De Curtis F., Vitullo D., Rubio J., Gil J., Lima G., Millan T.** Genetic and agronomic characterization of chickpea landraces for resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*.// *Phytopathologia Mediterranea*, 2019.vol.58(2),p.239-248. doi: 10.14601/Phytopathol_Mediterr-10612.
- Ghazanfar M.U., Sahi S.T., Javed N., Wakil W.** Response of advanced lines of chickpea against chickpea blight disease. *Pakistan Journal of Botany*, 2010. vol.42,p.3423-3430.
- Jiménez-Díaz R.M., Castillo P., Del Mar Jiménez Gasco M., Landa B.B., Navas-Cortés J.A.,** Fusarium wilt of chickpeas: Biology, ecology and management. *Crop Protection*, 2015.vol.73(1),p.16-27.
- Johnson E.N. and Hogg T.** Foliar fungicides to manage ascochyta blight [*Ascochyta blight*] of chickpea in Canada. *Can. J. Plant Pathol.*, 2003. Vol.25, p.135–142.
- Özdemir S., Karadavut U.** Comparison of the performance of autumn and spring sowing of chickpeas in a temperate region. *Turk J Agric*. 2003. p.345-352.
- Pande S., Sharma M., Gaur P.M., Tripathi S., Kaur L., Basandrai A., Khan T., Gowda C.L.L., Siddique K.H.M.** Development of screening techniques and identification of new sources of resistance to Ascochyta blight disease of chickpea. *Australian Plant Pathology*, 2011. vol.40, p.149-156.
- Pande S., Siddique K.H.M., Kishore G.K., Baaya B., Gaur P.M., Gowda C.L.L., Bretag T., Crouch J.H.** Ascochyta blight of chickpea (*Cicer arietinum* L.): A review of Biology, pathogenicity and disease management. *Australian Journal of Agricultural Research*, 2005. vol.56(4), p.317–332.
- Saccardo F., Campiglia E. Mancinelli R., Crino P., Vitale. P.** Winter and Spring Sowing of the Italian Chickpea (*Cicer arietinum* L.) *Crop. Acta Horticulturae.*, 2000.Vol.533,p.259-266.
- Singh G., Ram H., Aggarwal N.** Growth, Productivity and Economics of Kabuli Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Genotypes in Response to Seed Rate in Northern India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* ISSN: 2319-7706, 2017. Vol. 6 (7), p.3917-3930.
- Srivastava J., Dwivedi S.K., Prasad C.** Efficacy of some fungal antagonist against chickpea wilt pathogen *Fusarium oxysporum* f.sp. *cicero*. *International Journal of Science & Technology*, 2015. vol.5(3), p.8-19.

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ ГЕНОТИПОВ НУТА (*Cicer arietinum* L.) В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА

САИДА ГАСАНОВА^{1*}, АФЕТ МАМЕДОВА¹, СЕВИНДЖ НУРИЕВА¹,
СУДАБА ГАСАНОВА²

1. Институт генетических ресурсов НАНА

2. Сумгаитский Государственный Университет

В ходе исследования, на основе структурного анализа и фитопатологической оценки, были изучены показатели урожайности и устойчивость к грибным заболеваниям новых сортообразцов нута (*Cicer arietinum* L.) интродуцированных из ИКАРДА. В 50 образцах нута выявлено 20% аскохитоза и 40% фузариозного увядания, 15% болезни ржавчина и 10% недостатка питательных веществ. В каждом генотипе изучали высоту растения, количество бобов, количество зерен в растении, массу 100 семян и характеристику общей продуктивности, и по этим показателям была зафиксирована высокая изменчивость. Среди образцов по высокорослости отличились Flip13-128с и Flip13-122 (92 см), по количеству бобов на растение Flip13-52с и Flip13-55с (171 шт.), по весу 100 семян Flip13-79с (49,4 г) и по высокой урожайности Flip13-56с (95 г). Во время фитопатологической оценки у образцов Flip13-28с, Flip13-36с, Flip13-56с, Flip13-65с, Flip13-66с, Flip13-72с, Flip13-74с, Flip13-105с, Flip13-128с, Flip13-161 было выявлено 1-2 балла поражения фузариозом, а у образцов Flip13-28с, Flip13-83с, Flip13-86с 2 балла поражения аскохитозом. Кластерный анализ был выполнен с использованием компьютерной программы SPSS, и образцы были сгруппированы в соответствии с устойчивостью к болезням и продуктивностью. В результате было получено 3 кластера. Расположенные в первом кластере 23 образца, (Flip13-26с, Flip13-32с, Flip13-33с, Flip13-39с, Flip13-43с, Flip13-48с, Flip13-52с, Flip13-54с, Flip13-57с, Flip13-58с, Flip13-59с, Flip13-64с,

Flip13-86c, Flip13-89c, Flip13-98c, Flip13-102c, Flip13-106c, Flip13-108c, Flip13-123c, Flip13-128c, Flip13-161c, Flip13-122c) были оценены как среднеурожайные и среднеустойчивые, 21 образец из второго кластера (Flip13-24c, Flip13-30c, Flip13-31c, Flip13-35c, Flip13-36c, Flip13-50c, Flip13-53c, Flip13-55c, Flip13-56c, Flip13-65c, Flip13-66c, Flip13-67c, Flip13-69c, Flip13-76c, Flip13-83c, Flip13-93c, Flip13-105c, Flip13-120c, Flip13-72c, Flip13-74c, Flip13-28c) - как высокоурожайные и малоустойчивые, а 6 образцов из третьего кластера (Flip13-47c, Flip13-79c, Flip13-80c, Flip13-81c, Flip13-109c) - как высокоурожайные и болезнеустойчивые. По результатам фитопатологической оценки и структурного анализа Flip13-33c, Flip13-35c, Flip13-47c, Flip13-52c, Flip13-54c, Flip13-55c, Flip13-75c, Flip13-79c, Flip13-80c, Flip13-81c, Flip13-109c были оценены как перспективные высокоурожайные и болезнеустойчивые образцы.

Ключевые слова: нут, *Cicer arietinum* L., аскохитоз, фузариозное увядание, кластерный анализ

PHYTOPATHOLOGICAL STUDY OF DISEASE RESISTANCE AMONG GENOTYPES OF CHICKPEA UNDER THE CONDITIONS OF ABSHERON

SAIDA HASANOVA^{1*}, AFET MAMEDOVA¹, SEVINJ NURIYEVA¹, SUDABA HASANOVA

1. Genetic Resources Institute of ANAS

2. Sumgayit State University

In the course of the study, new varieties of chickpea plant (*Cicer arietinum* L.), introduced from the ICARDA were studied on the basis of structural analysis and phytopathological assessment of yield and resistance to fungal diseases. Fifty chickpea accessions showed 20% ascochitosis and 40% fusarium wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceris*), 15% mildew and 10% malnutrition. In each genotype, the height of the plant, the number of beans, the number of grains per plant, the mass of 100 seeds and the characteristics of the total productivity were studied, and high variability was recorded for these indicators. Among the accessions, Flip13-128c and Flip13-122 (92 cm) distinguished themselves by the height, Flip13-52c and Flip13-55c (171 pcs.) by the number of beans per plant, by the weight of 100 seeds - Flip13-79c (49.4 g) and by high yield Flip13-56c (95g). During the phytopathological assessment the accessions Flip13-28c, Flip13-36c, Flip13-56c, Flip13-65c, Flip13-66c, Flip13-72c, Flip13-74c, Flip13-105c, Flip13-128c, Flip13-161 were infected with fusarium (1-2 points) and other accessions Flip13-28c, Flip13-83 and Flip13-86c were infected with ascochitosis (2 point). Through cluster analysis, the accessions were grouped according to disease resistance and productivity. As a result, 3 clusters were obtained. Of which the 23 accessions located in the first cluster, (Flip13-26c, Flip13-32c, Flip13-33c, Flip13-39c, Flip13-43c, Flip13-48c, Flip13-52c, Flip13-54c, Flip13-57c, Flip13-58c, Flip13-59c, Flip13-64c, Flip13-86c, Flip13-89c, Flip13-98c, Flip13-102c, Flip13-106c, Flip13-108c, Flip13-123c, Flip13-128c, Flip13-161c, Flip13-122c) were rated as productive and resistant, in the second cluster 21 samples, (Flip13-24c, Flip13-30c, Flip13-31c, Flip13-35c, Flip13-36c, Flip13-50c, Flip13-53c, Flip13-55c, Flip13-56c, Flip13-65c, Flip13 -66c, Flip13 -67c, Flip13-69c, Flip13-76c, Flip13-83c, Flip13-93c, Flip13-105c, Flip13-120c, Flip13-72c, Flip13-74c, Flip13-28c) were evaluated as high productive and low resistant and 6 accessions located in the third cluster (Flip13-47c, Flip13-79c, Flip13-80c, Flip13-81c, Flip13-109c) were evaluated as highly resistant and high productive accessions. As a result of phytopathological assessment and structural analysis, the 11 accessions (Flip13-33c, Flip13-35c, Flip13-47c, Flip13-52c, Flip13-54c, Flip13-55c, Flip13-75c, Flip13-79c, Flip13-80c, Flip13-81c, Flip13-109c) were assessed as disease-resistant and high-yielding.

Keywords: chickpea, *Cicer arietinum* L., productivity, ascochitosis, fusarium wilt, cluster analysis

Çapa təqdim etmişdir: redaktor Aybəniz Cavad qızı Əliyeva, b.e.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 15.05.2021.

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 28. 05.2021.

Çapa qəbul edilmə tarixi: 02.06.2021.

UOT 635.751:631.521.5

DAĞ KEŞNİŞİNİN (*Bifora radians* M. Bieb.) HƏYATİLİYİNİN TƏDQIQI**SABİR HƏSƏNOV*, SEVİNC A. MƏMMƏDOVA**AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ 1106, Azadlıq pr., 155, Bakı ş., Azərbaycan,
hasanovsabitir@92gmail.com

Tədqiqat işində Respublikanın müxtəlif ekoloji şəraitlərində Ordubad (SP1), Lerik (SP2), Gəncə (SP3), Şabran (SP4), Quba (SP5) rayonları ərazisində yayılmış *Bifora radians* M. Bieb. növünün senopopulyasiyalarından (SP) istifadə edilmişdir. Tədqiqat zamanı V.A.Çadayeveanın modifikasiya edilmiş metodikasından istifadə edilmişdir. *Bifora radians* M. Bieb. növünün təbii yayılma şəraitində toxumlarının cücərmə intensivliyi, cücərmiş toxumların sayı, populyasiyadakı toxumların diametri (sm), bir m²-də olan bitkilərin sayı, bir m²-də olan toxumların sayı, bir bitkidə olan toxumların sayı kimi göstəricilər öyrənilmişdir və bu göstəricilər illər üzrə müqayisə edilmişdir. Növün həyatiliyinə təsir göstərən digər amillərin də rolu araşdırılmışdır. *Bifora radians* M. Bieb. növünün həyatiliyində heterospermiya, müxtəlif keyfiyyətli toxumların əmələ gəlməsi ön planda durur. Belə toxumlar müxtəlif vaxtlarda yetişdikləri kimi, müxtəlif müddətlərdə də cücərlirlər. Sükunət dövrünü keçirmiş toxumların əsas hissəsi yazda cücərir. Temperatur-su rejimindən və toxumların müxtəlif keyfiyyətliyiindən asılı olaraq ilk cücərtilər alındıqdan sonra da toxumlarda cücərmələr qeydə alınmışdır ki, bu da ekoloji dəyişiklik şəraitində növün həyatiliyini təmin edir. *Bifora radians* M. Bieb. növünün bitkilərinin toxumlarının sükunət dövrü bir ildən çoxdur. Toxumların cücərmə qabiliyyəti SP-dən asılı olaraq 78,0-88,0% arasında dəyişir. Yabani keşnişin senopopulyasiyalarının toxumları iri olduqca cücərmə qabiliyyətləri də yüksək olur. Ekoloji şərait bitkilərin inkişaf dinamikasına ciddi təsir göstərir, onların toxum məhsuldarlığı yüksəlir, növlərarası rəqabətə qarşı davamlı olurlar. Bitkilərin yayılması və yayıldıqları ərazilərdə uzun müddət qalmalarına toxumyeyən həşəratlar çox ciddi təsir göstərlirlər. Arealda bitkilərin sayının nizamlanmasında bioloji və antropogen təzyiq əsas rol oynayır. Burada növlərarası təzyiq çox da böyük rol oynamır. Beləliklə, yabani keşniş bitkilərinin inkişafı əlverişli şəraitlərdə intensivləşir, bitkilər geniş habitusa malik olurlar. Yabani keşniş növünün bitkləri fitosenozda patiyentlik həyatilik qabiliyyətinə malikdirlər.

Açar sözlər: növ, toxum, senopopulyasiya, *Bifora radians*, dağ keşnişi, həyatilik

GİRİŞ

Bifora radians M. Bieb. növü *Coriandrum sativum* L. növünün əcdadı hesab olunur. Bu barədə ilk məlumat Georq Franc Hoffman tərəfindən 1816-cı ildə *Genera Plantarum Umbelliferarum* jurnalında çap olunmuşdur. *Bifora radians* M. Bieb. kosmopolit növdür. *Bifora* cinsinin dünyada 3 növü (*Bifora radiana*, *Bifora testiculata* və *Bifora americana*) mövcuddur. Bu cinsin törəməsi olan *Coriandrum*-un növləri dünyanın bir çox ölkələrində (Qafqazda, Krımda, Qara dəniz ətrafında, Aralıq dənizi ətrafında, Kiçik Asiyada, İranda, Mərkəzi Asiyada, Şimali Amerikada və s.) yayılmışdır (<http://flora.nhm-wien.ac.at/>).

Dağ keşnişi (*Bifora radians* M. Bieb.) Azərbaycanda Xəzər sahili ovalıqda, Bozqır yaylada, Alazan çayının ətrafında, Qubada, Naxçıvan MR-də və s. yerlərdə yayılmışdır. Bu bitki Gəncə ətrafında az otlı təpələrdə, Talış dağlarının Zuvand çökəkliyinin dağ yamaclarında, Naxçıvan MR-in Ordubad rayonu ərazisində dağ yamaclarında daha geniş yayılmışdır. *Bifora radians* M. Bieb. isti sevən bitkidir, azotla zəngin, azacıq duzlu qələvi torpaqlarda bitir.

Kərəviz fəsiləsinə aid olan bu birillik səbzə bitkisinin gövdə və yarpaqlarından tərkib şəkildə istifadə olunur. Özünə məxsus xoş və kəskin ətri var. Müxtəlif xörəklərdə istifadə edilir. Bu bitki az otlı təpələrdə və dağ yamaclarında bitir. Mil kök sisteminə malikdir. Torpağın dərinliyinə gedir və orada şaxələnir. Bu da onun quraqlığa dözümlülüyünü artırır. Yarpaqları tünd yaşıldır, çox xırdadır, lansetvari dilimlidir, üzəri tüksüzdür. Gövdələrinin hündürlüyü 30 sm-ə çatır, çox şaxəlidir, nazik, içi dolu sərt gövdələrə malikdir. Çiçək qrupu çox şüalı çətirdir. Ağ rəngli,

çəhrayı calarlı çox xırda çiçəkləri var. Meyvələri iki toxumlu, ovalvaridir, toxumları xırda və yastıdır (Əliyev, 1997). *Bifora radians* $2n=22$ xromosom sayına malikdir (Бочкарев, 2014).

Bifora radians M. Bieb. mədəni növdən iki şüalı çətiri, az miqdarda meyvə əmələ gətirməsi və iri paylara ayrılmış lələkşəkilli yarpaqlarının çiçək çətinə qədər olan hissəsini əhatə etməsi ilə fərqlənir (Diederichsen, 1996; <http://luridig.altervista.org/flora/taxa/>; <http://flora.nhm-wien.ac.at/>).

Tədqiqatçılar göstərir ki, hazırda dünyada əcdadı *Bifora radians* M. Bieb. olan əkin keşnişinin (*Coriandrum sativum* L.) 27 növü yayılmışdır (Akhalkatsi, 2015). Keşnişin digər bitkilərlə eyni arealda qorunması vacibdir (Akhalkatsi, 2015; Akhalkatsi et al., 2016). *Bifora radians* M. Bieb. növünün plazmasından digər növlərin yaxşılaşdırılmasında istifadə etmək olar. Bu növ həm *in situ* həm də *ex situ* şəraitlərdə qorunmalıdır. Hazırda bu bitki üzərində molekulyar tədqiqatlar aparılmaqdadır (Asanidze et al., 2014).

Bifora radians M. Bieb. alkaloidlərlə zəngindir, qida əhəmiyyətli olmaqla yanaşı güclü antioksidantlıq xassəsinə malikdir (Latrasse et al., 1991). Bu keşniş növündən müalicə məqsədilə istifadə olunur, bəzi yerlərdə bu bitkini elə “müalicə keşniş otu” adlandırırlar (Özçelik və b., 2005; Djeridane et al., 2006). Türkiyədə keşnişin 2 növü yayılmışdır. Bu bitki antimikrob xassəsinə malikdir (Wedge, 2008). Ondan mədə xəstəliklərinin müalicəsində istifadə olunur (Başer və b., 1998). *Bifora radians* M. Bieb. insan orqanizmi üçün zəruri olan digər kimyəvi maddələrlə (efir yağları, flavanoidlər, sterinlər, sapaninlər, poliasetilen və s.) də zəngindir (Demirci və b., 2007).

Tədqiqat işinin məqsədi müxtəlif ekoloji şəraitlərdə yayılmış *Bifora radians* M. Bieb. növünün həyatda qalma yollarını və imkanlarını araşdırmaqdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində Respublikanın müxtəlif ekoloji şəraitlərində Ordubad (SP1), Lerik (SP2), Gəncə (SP3), Şabran (SP4), Quba (SP5) rayonları ərazisində yayılmış *Bifora radians* M. Bieb. növünün senopopulyasiyalarından (SP) istifadə edilmişdir. Tədqiqat zamanı V.A.Çadayevanın (Чадаева, 2016) modifikasiya edilmiş metodikasından istifadə edilmişdir. *Bifora radians* M. Bieb. növünün təbii yayılma şəraitində toxumlarının cücərmə intensivliyi, cücərmiş toxumların sayı (zamanla), populyasiyadakı toxumların diametri (sm), bir m²-da olan bitkilərin sayı, bir m²-da olan toxumların sayı, bir bitkidə olan toxumların sayı kimi göstəricilər öyrənilmiş və bu göstəricilər illər üzrə müqayisə edilmişdir (Чадаева, 2016; Чадаева и др., 2016). Növün həyatda qalmasına təsir göstərən digər amillərin də rolu araşdırılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Bifora radians M. Bieb. növünün həyatiliyində heterospermiya, müxtəlif keyfiyyətli toxumların əmələgəlməsi ön planda durur. Belə toxumlar müxtəlif vaxtlarda yetişdikləri kimi, müxtəlif müddətlərdə də cücərilir. Bir il sükunət dövrü keçirərək əkilmiş toxumların əsas hissəsi yazda cücərir. Temperatur-su rejimindən və toxumların müxtəlif keyfiyyətliliyindən asılı olaraq ilk cücərtilər alındıqdan sonra da toxumlarda cücərmələr qeydə alınmışdır ki, bu da temperatur-su rejiminin dəyişikliyi şəraitində patiyentliyin əlamətidir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Bifora radians M. Bieb. növünün toxumlarının cücərmə intensivliyi

SP	Yeni yığılmış toxumların səpin tarixi	İlk cücərtilərin alınma tarixi	Cücərtilərin sayı				Toxumların cücərmə %-i
			10 gün sonra	20 gün sonra	30 gün sonra	40 gün sonra	
SP1	20 IV 2012	16 IV 2013	66	70	72	78	78
SP2	20 IV 2012	14 IV 2013	70	72	77	80	80
SP3	20 IV 2012	13 IV 2013	58	67	73	88	88
SP4	20 IV 2012	16 IV 2013	56	62	72	82	82
SP5	20 IV 2012	14 IV 2013	67	76	80	80	80

Qeyd: SP1 - Ordubad senopopulyasiyası; SP2 - Lerik senopopulyasiyası; SP3 - Gəncə senopopulyasiyası; SP4 - Şabran senopopulyasiyası; SP5 - Quba senopopulyasiyası

Cədvəl 1-dən görünür ki, *Bifora radians* M. Bieb. növü populyasiyaları toxumlarının sükunət dövrü bir ildən çoxdur. Toxumların cücərmə qabiliyyəti SP-dən asılı olaraq 78-88% arasında dəyişmişdir. SP1-də (Ordubad populyasiyası) 16.IV.2013-cü il tarixində ilk cücərtilər alındıqdan 10 gün sonra cücərtilərin sayı 66-ya, 20 gündən sonra 70-ə, 30 gündən sonra 72-yə, 40 gündən sonra isə 78-ə çatmışdır. SP2-də (Lerik senopopulyasiyası) 14.IV. 2013-cü il tarixində ilk cücərtilər alındıqdan 10 gün sonra cücərtilərin sayı 70-ə, 20 gündən sonra 72-yə, 30 gündən sonra 77-yə, 40 gündən sonra isə 80-ə çatmışdır. SP3-də (Gəncə senopopulyasiyası) 13.IV.2013-cü il tarixində ilk cücərtilər alındıqdan 10 gün sonra cücərtilərin sayı 58-ə, 20 gündən sonra 67-yə, 30 gündən sonra 73-ə, 40 gündən sonra isə 88-ə çatmışdır. SP4-də (Şabran senopopulyasiyası) 16.IV.2013-cü il tarixində ilk cücərtilər alındıqdan 10 gün sonra cücərtilərin sayı 56-ya, 20 gündən sonra 62-yə, 30 gündən sonra 72-yə, 40 gündən sonra isə 82-yə çatmışdır. SP5-də (Quba senopopulyasiyası) 14.IV. 2013-cü il tarixində ilk cücərtilər alındıqdan 10 gün sonra cücərtilərin sayı 67-yə, 20 gündən sonra 76-yə, 30 gündən sonra 80-ə çatmış, sonrakı dövrdə isə cücərmə baş verməmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi bütün senopopulyasiyalarda yüksək dəyişkənlik qeydə alınmışdır. Bu cür plastiklik iqlim şəraiti və senopopulyasiyanın özünü bərpa mexanizmi ilə əlaqədar olaraq onların genotipində formalaşmışdır ki, bu da onların dəyişkən iqlim şəraitlərində həyatda qalmalarını təmin edir. Senopopulyasiyaların davamlılığı ekoloji-senotik qradiyentdə (SP1-SP5) bitkidə olan çiçəklərin və meyvələrin sayından, potensial və real toxum məhsuldarlığından asılıdır. Aşağıdakı cədvəldə toxumların keyfiyyəti və senopopulyasiyanın bərpası verilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Toxumun keyfiyyəti və senopopulyasiyanın (SP) bərpası

SP	Cücərmiş toxumların sayı, (ədədlə)	L	Ng	M	RM	RTM
SP 1	382	0,23±0,01	8,38	71,3	8,51	78
SP 2	425	0,26±0,01	6,29	82,4	13,10	80
SP 3	603	0,32±0,01	12,51	140,2	11,21	88
SP 4	938	0,27±0,01	9,15	93,5	10,22	82
SP 5	893	0,25±0,01	10,90	114,8	10,54	80

Qeyd: SP - senopopulyasiya; L - toxumların diametri (sm); Ng- bir m²-da olan bitkilərin sayı, ədəd; M - bir m²-da olan toxumların sayı, ədəd; RM - bir bitkidə olan toxumların sayı, ədəd; RTM - ümumi toxum məhsuluna görə reallaşmış toxum məhsulu, %.

Cədvəldən göründüyü kimi yabanı keşnişin senopopulyasiyalarının toxumları iri olduqca cücərmə qabiliyyətləri də yüksək olur. Ekoloji şərait bitkilərin inkişaf dinamikasına ciddi təsir göstərir, onların toxum məhsuldarlığı yüksəlir, növlərarası rəqabətə qarşı davamlı olurlar. Bitkilərin yayılması və yayıldıqları ərazilərdə uzun müddət qalmalarına toxumyeyən həşəratlar çox ciddi təsir göstərirlər. Arealda bitkilərin sayının nizamlanmasında bioloji və antropogen təzyiq əsas rol oynayır. Burada növlərarası təzyiq çox da böyük rol oynamır.

Beləliklə də dağ keşnişi bitkilərinin inkişafı əlverişli şəraitlərdə intensivləşir, bitkilər geniş habitusa malik olurlar. Yabanı keşniş növünün bitkiləri fitosenozda pətiyentlik həyatilik qabiliyyətinə malikdirlər.

Antropogen təzyiqin qarşısı həmin ərazilərin müəyyən bir hissəsinin çəpərlənməsi və həmin hissəyə girişin qadağan edilməsi, bitki toplanmasının müəyyən hədd səviyyəsində məhdudlaşdırılması bu bitkinin təhlükəyə məruz qalmasının qarşısını ala bilər. Bitkilərin yaxşı inkişaf edərək çoxlu miqdarda toxum verdikləri illərdə toxumların bir hissəsinin yığılaraq sonrakı əlverişsiz illərdə reintroduksiyası da senopopulyasiyaların qorunub saxlanmasına yardım edə bilər.

ƏDƏBİYYAT

- Əliyev Ş.A.** Tərəvəzçilik. Bakı Universiteti nəşriyyatı, 1997;190-219. [Aliyev Sh.A. Vegetable growing. Baku University publishing house, 1997; 190-219 (in Azerbaijani)]
- Бочкарев Н.И., Зеленцов С.В., Мошненко Е.В.** Морфология, таксономия, методы селекции и характеристика сортов кориандра посевного. *Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур*. 2014.2 (159–160):18. [Bochkarev N.I., Zelentsov S.V., Moshnenko E.V. Morphology, taxonomy, methods of selection and characterization of coriander varieties. *Nauchno texnicheski byulleten Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kultur* =Scientific and Technical Bulletin of the All-Russian Scientific-Research Institute of Oil seeds. 2014. 2 (159–160):18. (in Russian)]
- Чадаева В.А.** Стратегии жизни дикорастущих видов рода *Allium* L. Российской части Кавказа. Дис. ... докт. биол. наук. Махачкала, 2016:357. [Chadayeve V.A. Life strategies of wild species of the genus *Allium* L. Russian part of the Caucasus. Dis. ... doct. biol. sciences. Makhachkala, 2016:357. (in Russian)]
- Чадаева В.А., Шхагапсоев С.Х.** Теоретические аспекты стратегий жизни дикорастущих видов растений. *Юг России: экология, развитие*. 2016;11(4):93-109. DOI:10.18470/1992-1098-2016-4-93-109 [Chadayeve V.A. Shkhagapsoev S.Kh. Theoretical aspects of life strategies of wild-growing plant species, *Yug Rossii: ekologiya, razvitiye*= *South of Russia: ecology, development*. 2016;11(4):93-109. (in Russian)] DOI:10.18470/1992-1098-2016-4-93-109
- Akhalkatsi M.** Crop Wild Relatives of Georgia. In: Alexsidze G (Ed.), Agro biodiversity of Georgia (Catalog). Georgia Academy of Agricultural Sciences, Georgia. 2015;183-216.
- Akhalkatsi M., Gvaladze G., Girgvliani T.** Situational Analyses of the Current State of Plant Genetic Resources Important for Food and Agriculture in Georgia (Caucasus Ecoregion). *Agricultural Research & Technology: Open Access Journal*. 2016;2 (2):1-5.
- Asanidze Z., Akhalkatsi M., Henk A.D., Richards C.M., Volk G.M.** Genetic relationships between wild progenitor pear (*Pyrus* L.) species and local cultivars native to Georgia, South Caucasus. *Flora*. 2014;209(19):504-512.
- Baser K.H.C., Demirçakmak B., Ermin N., Demirci F., Boydağ I.** The essential oil of *Bifora radians* Bieb. *J. Essent. Oil Res.* 1998;10 (4):451-452
- Demirci B., Koşar M., Demirci F., Dinç M., Baser, K.H.C.** Antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil of *Chaerophyllum libanoticum* Boiss. et Kotschy. *Food Chem.*, 2007;105:1512-1517.
- Diederichsen A.** Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops: Coriander *Coriandrum sativum* L. – IPGRI, Germany, 1996;3:83.
- Djeridane A., Yousfi M., Nadjemi B., Boutassouna D., Stocker P., Vidal N.** Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. *Food Chem.* 2006;97:654-660.
- Özçelik B., Küsmenoğlu Ş., Türköz S., Abbasoğlu U.** Antimicrobial activities of plants from the *Apiaceae*. *Pharm. Biol.*, 2004;42 (7):526-528.
- Latrasse A., Semon E., Le Quere J.L.** Composition and major odorous compounds of the essential oil of *Bifora radians*, an aldehyde-producing weed. *J. High Resolut. Chromatogr.*, 1991;14(8):549-553.
- Wedge D.E., Tabanca N., Sampson B.** Fungicides and insecticides from medicinal and aromatic plants. Abstracts of papers, 236th National Meeting, Philadelp. PA, USA, p. AGRO-106. 2008. August 1.3-6. <http://flora.nhm-wien.ac.at/Seiten-Arten/Bifora-radians.htm>**Bifora radians** / *Apiaceae*. – Botanik im Bild. *Flora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol*. – 2013 <http://luirig.altervista.org/flora/taxa/index1.php?scientificname=bifora+radians>**Coriandolo puzzolente** – **Bifora radians** Vieb. *Flora Italiana. Schededi Botanica*. – 2009

**ИЗУЧЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ДИКОГО ВИДА КОРИАНДРА
(*Bifora radians* M. Bieb.)**

САБИР ГАСАНОВ*, СЕВИНДЖ А. МАМЕДОВА

Институт генетических ресурсов НАНА

В исследованиях использованы ценопопуляции вида *Bifora radians* M. Bieb. из различных эколого-географических условий Азербайджана – Ордубадская ценопопуляция (SP1), Лерикская (SP2), Гянджинская (SP3), Шабранская (SP4) и Губинская (SP5). В ходе исследования использовалась модифицированная методика В.А.Чадаевой. Изучена интенсивность прорастания семян *Bifora radians* M. Bieb. в естественных условиях, количество проросших семян, диаметр семян в популяции, количество растений на м², количество семян на м², количество семян с растения, общее количество семян, а также семенная продуктивность. Проведен сравнительный анализ показателей многолетних исследований. В жизненной стратегии *Bifora radians* M. Bieb. на первый план выходит гетероспермия и образование большого количества семян различного качества. Такие семена созревают несинхронно, так же прорастают в разное время. Большинство семян находящихся в состоянии покоя прорастают весной. В зависимости от водно-температурного режима и различного качества семян, наблюдалась всхожесть семян и в последующие сроки после первых всходов, что обеспечивало выживаемость в условиях экологической изменчивости. Период покоя семян растений рода *Bifora radians* M. Bieb. длится более года. В зависимости от ценопопуляции всхожесть семян варьировала в пределах 78,0-88,0%. Будучи крупными, семена дикого кориандра обладали высокой всхожестью. Условия окружающей среды серьезно влияют на динамику развития растений, повышается их семенная продуктивность, они становятся устойчивыми к внутривидовой конкуренции. Насекомые, питающиеся семенами, оказывают большое влияние на растения, способствуя распространению семян и расширению ареала в течение длительного времени. Биологическое и антропогенное давление играет ключевую роль в регулировании численности растений в ареале. Межвидовая конкуренция не играет большой роли. Таким образом, при благоприятных условиях ускоряется развитие дикорастущих растений кориандра, растения с достаточно обширным габитусом. С точки зрения экологической стратегии дикие растения кориандра имеют пациентную жизнеспособность в фитоценозах.

Ключевые слова: вид, ценопопуляция, семена, *Bifora radians* M. Bieb., кориандр, жизнеспособность

**STUDYING THE VIABILITY OF A WILD CORIANDER SPECIES
(*Bifora radians* M. Bieb.)**

SABIR HASANOV*, SEVINJ A. MAMMADOVA

Institute of Genetic Resources of ANAS

The studies used cenopopulations of the *Bifora radians* M. Bieb. from various ecological conditions of the Republic – Ordubad cenopopulation (SP1), Lerik cenopopulation (SP2), Ganja cenopopulation (SP3), Shabran cenopopulation (SP4), Guba cenopopulation (SP5). In the course of the study, the modified method of V.A.Chadaeva was used. The intensity of germination of *Bifora radians* M. Bieb. seeds under natural reproduction conditions, the number of germinated seeds, the diameter of seeds in the population, the number of plants per m², the number of seeds per m², the number of seeds per plant, the total number of seeds, as well as the indicators of seed yield were studied. A comparative analysis of the indicators of long-term studies was carried out. The role of other factors influencing the survival of the species was also investigated. In the life strategy of *Bifora radians* M. Bieb. heterospermia and the formation of a large number of seeds of different quality come to the fore. Such seeds do not ripen synchronously, and germinate at different times. Most dormant seeds germinate in the spring. Depending on the water-temperature regime and different seed quality, seed germination was observed in the subsequent periods after the first shoots, which ensured survival in conditions of environmental

variability. The dormancy period of plants seeds of the genus *Bifora radians* M. Bieb. lasts more than a year. Depending on the cenopopulation, the seed germination rate varied within 78,0-88,0%. Being large, wild coriander seeds had a high germination rate. Environmental conditions seriously affect the dynamics of plant development, their seed productivity increases, and they become resistant to interspecific competition. Insects that feed on seeds have a strong effect on plants, causing them to spread and stay in new territories for a long time. Biological and anthropogenic pressure plays a key role in regulating the number of plants in the area. Interspecific interaction does not play a big role here. Thus, under favorable conditions, the development of wild coriander plants accelerates, the plants have a high habit. From the point of view of ecological strategy, wild coriander plants have a patient viability in phytocenoses.

Keywords: *species, cenopopulation, seeds, Bifora radians, coriander, viability*

Çapa təqdim etmişdir: redaktor Aybəniz Cavad qızı Əliyeva, b.e.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 16.05.2021.

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 28. 05.2021.

Çapa qəbul edilmə tarixi: 03.06.2021.

UOT 633.521.5:576:312:36

УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ПО ЭЛЕМЕНТАМ УРОЖАЙНОСТИ К ФАКТОРУ СТАРЕНИЯ

ДЖЕЙРАН НАГИЕВА*, СЕВИНДЖ А. МАМЕДОВА,
ФАТМАХАНУМ ШЕЙХ-ЗАМАНОВА, СВЕТЛАНА РЗАЕВА

Институт генетических ресурсов НАНА, Баку, Азербайджанская Республика,
AZ 1106, пр. Азадлыг, 155
smamedova2002@mail.ru

Целью настоящего исследования было, на примере образцов твердой пшеницы, отличающихся по элементам урожайности, дать сравнительную оценку их устойчивости к стрессовому фактору ускоренного старения по показателям жизнеспособности семян. Объектом исследования служили образцы коллекции твердой озимой пшеницы (54 образца) из которой были отобраны генотипы с показателями урожайности выше (*v.leucurum* Al., *v.hordeiforme* Host., *v.melanopus* Al., *v.erythromelan* Körn.) и ниже (*v.niloticum* Körn., *v.murciense*, *v.boeufii* Flaksb., *v.leucomelan* Al.) стандартного сорта Берекетли-95. Посев семян проводился на опытном участке Апшеронской Экспериментальной Базы Института Генетических Ресурсов НАНА. Индивидуальный анализ растений проводили по признакам: продуктивная кустистость, число и массазерен главного колоса, масса зерен с растения и масса 1000 зерен. После сбора урожая и проведения анализа, по 100 семян каждого образца были подвергнуты стрессу. Для выявления более устойчивых разновидностей пшеницы к стрессовым факторам были взяты образцы твердой пшеницы с разными показателями урожайности по сравнению со стандартным сортом Берекетли-95. Стресс фактором служило ускоренное старение семян, имитирующее продолжительное их хранение. Этот метод позволяет моделировать воздействие неблагоприятных факторов и прогнозировать их влияние на устойчивость семян различных сортов и образцов растений. Сравнительная оценка устойчивости семян изученных образцов твердой пшеницы к старению позволила сделать вывод, что по показателям всхожести после ускоренного старения образцы разновидностей *v.leucurum* Al., *v.hordeiforme* Körn., *v.melanopus* Al., *v.erythromelan* Körn. проявили большую устойчивость. В ряду исследованных образцов наименее устойчивым оказался образец *v.niloticum* Körn., потеря всхожести которого при стрессе составила 29,0%. Исходя из результатов исследования, можно заключить, что семена генотипов с высокими показателями элементов продуктивности оказались более устойчивыми к стрессовому фактору ускоренного старения.

Ключевые слова: твердая пшеница, семена, ускоренное старение, продуктивность

ВВЕДЕНИЕ

Качество семян является суммой физиолого-биохимических показателей, которые могут сильно варьировать под воздействием условий окружающей среды при сохранении генотипа сорта. В то же время онтогенетически обусловленная экспрессия генов, обеспечивающих развитие признаков и свойств сорта, во многом зависит от конкретных агроэкологических условий (Алексейчук, 2009). Генетическая компонента качества определяется чистотой сорта и служит основой реализации его потенциальной продуктивности. Семена высокого качества обеспечивают стартовый потенциал для оптимального формирования агрофитоценозов (Алексейчук, Ламан, 2005). Предсказать полевую всхожесть при оценке семян в лабораторных условиях сложно. Когда условия прорастания оптимальны, полевая всхожесть близка к лабораторной всхожести. Однако

поскольку на практике редко встречаются идеальные условия, то стрессовые условия окружающей среды ведут к появлению различий в лабораторной и полевой всхожести (Белявский и др., 2007).

Использование метода ускоренного старения, представляющего собой содержание семян в условиях повышенной влажности и температуры воздуха, позволяет моделировать условия неблагоприятного хранения посевного материала и производить быструю и эффективную оценку силы роста зерновых культур в лабораторных условиях. У семян процесс старения заключается в физиолого-биохимических изменениях, происходящих при неблагоприятных условиях хранения (Верхотуров, 2007; Алексейчук и др., 2005). К физиологическим изменениям, индуцируемым при старении семян на уровне целого растения, можно отнести уменьшение скорости прорастания и роста проростков, увеличение количества морфологически аномальных проростков (Taylor, 1997). На биохимическом уровне старение семян сопровождается снижением метаболической активности при прорастании (Веселова, Веселовский, 2006), снижением митохондриальной активности и активности ряда ферментов (Murthy et al., 2003). Процессы, происходящие в семенах при искусственном старении, совпадают с процессами длительного старения при длительном хранении. Обзоры, представленные в литературе, подтверждают, что ухудшение физиологического качества семян обычно начинается уже на стадии физиологической зрелости и продолжается при уборке урожая, обработке и хранении семян (Алексейчук, 2005; Веселова и др., 2003). Действие свободных радикалов и перекисное окисление липидов приводит к деградации структуры мембран и целостности ДНК, а также сопровождается снижением активности большинства ферментов в клетке (Murthy et al., 2003). При ускоренном старении в условиях высокой влажности и температуры воздуха основными реакциями являются пероксидация липидов и потеря мембранами фосфолипидов (Смоликова, 2014). При старении воздушно-сухих семян в процессе длительного хранения происходят в основном неферментативные реакции, не требующие присутствия большого количества воды (Веселова, Веселовский, 2006).

Целью настоящего исследования было, на примере образцов твердой пшеницы, отличающихся по элементам урожайности дать сравнительную оценку их устойчивости к стрессовому фактору ускоренного старения по показателям жизнеспособности семян.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили образцы коллекции твердой озимой пшеницы (54 образца) из которой были отобраны образцы с показателями урожайности выше (*v.leucurum* Al., *v.hordeiforme* Körn., *v.melanopus* Al., *v.erythromelan* Körn.) и ниже (*v.niloticum* Körn., *v.murciense* Al., *v.boeufii* Flaksb., *v.leucomelan* Al.) стандартного сорта Берекетли-95. Посев семян проводился на опытном участке Апшеронской Экспериментальной Базы Института Генетических Ресурсов НАНА. Индивидуальный анализ растений проводили по признакам: продуктивная кустистость (шт.), число (шт.) и массазерен главного колоса (г), масса зерен с растения (г) и масса 1000 зерен (г). После сбора урожая и проведения анализа, по 100 семян каждого образца были подвергнуты стрессу. Для выявления более устойчивых разновидностей пшеницы к стрессовым факторам были взяты образцы твердой пшеницы с разными показателями урожайности по сравнению со стандартным сортом Берекетли-95. Стресс фактором служило ускоренное старение семян, имитирующее продолжительное их хранение. Этот метод предполагает 3-дневное содержание семян при повышенной относительной влажности (95,0%) и температуре воздуха (40°C), что позволяет моделировать воздействие неблагоприятных факторов и прогнозировать их влияние на устойчивость семян различных сортов и образцов растений. Контролем служили необработанные семена. Оценка жизнеспособности проводилась по тесту лабораторной всхожести семян (G), выражаемой в процентах

от общего числа (n): $G = \frac{A \times 100\%}{n}$, где А – число взошедших семян (Алексейчук и др., 2005).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе роста и развития растений измерялись продуктивная кустистость, число и масса зерен главного колоса, масса зерен с растения и масса 1000 зерен (Таблица 1). Анализ данных полученных в полевых условиях при выращивании опытных образцов показал, что по показателям продуктивной кустистости, от которой зависит 50-60% урожайности, образцы разновидностей *v.leucurum* Al., *v.hordeiforme* Körn., *v.erythromelan* Körn. характеризовались высокими показателями.

Важным показателем урожайности является также масса зерна главного колоса, которая зависит как от количества зерна в колосе, так и от выполненности и крупности семян. Масса зерна с одного колоса у испытуемых образцов колебалась от 1,22 г у *v.niloticum* Körn. до 4,5 г у *v.melanopus* Al. при значении стандартного сорта Берекетли-95 -2,46 г. По массе 1000 зерен показатели испытуемых образцов варьировали в пределах 33,7 – 62,8 г, при значении стандартного сорта Берекетли-95 – 50,1 г. Наиболее низкий показатель был характерен для образца *v.niloticum* Körn., самый высокий для образца *v.melanopus* Al. Посевная всхожесть семян была достаточно высокой в обеих группах образцов и составляла 85,0 – 90,0%.

Таблица 1

Показатели элементов продуктивности образцов твердой пшеницы
(Апшеронская Экспериментальная База)

Образцы	Высота растения	Продуктивная кустистость, шт	Зерна главного колоса		Масса 1000 зерен, г	Масса зерен с растения, г
			Число, шт.	Масса, г		
Стандарт Берекетли-95	94,1	3,7	48,6	2,46	50,1	7,58
Образцы твердой пшеницы с высокими показателями элементов продуктивности						
<i>v.leucurum</i> Al.	120,4	4,2	55,7	2,81	58,9	11,0
<i>v.hordeiforme</i> Körn.	131,1	3,9	65,0	3,81	56,0	11,7
<i>v.melanopus</i> Al.	130,4	2,6	72,3	4,5	62,8	9,46
<i>v.erythromelan</i> Körn.	113,1	4,0	55,4	3,57	57,0	11,45
Образцы твердой пшеницы с низкими показателями элементов продуктивности						
<i>v.niloticum</i> Körn.	125	2,6	33,7	1,22	33,7	4,4
<i>v.milturun</i> Al.	97,9	3,0	33,5	2,1	45,5	5,3
<i>v.boeifii</i> Flaksb.	93,3	3,2	38,2	2,5	34,2	4,5
<i>v.leucomelan</i> Al.	96,7	3,4	39,0	2,3	42,1	5,2

Для оценки функциональных нарушений жизнеспособности семян всех испытуемых образцов при ускоренном старении нами использовался такой интегральный показатель, как их всхожесть (Таблица 2). При оптимальных условиях прорастания всхожесть семян всех образцов твердой пшеницы варьировала в пределах 99,0-100,0. Анализ всхожести подвергнутых ускоренному старению семян 8 образцов твердой пшеницы показал, что

3-дневное состаривание подавляло прорастание семян различных образцов в разной степени. Так, при наблюдаемом резком падении (на 25,0-29,0%) всхожести семян у образцов *v.niloticum* Körn., *v.murciense* Al., *v.boeufii* Flaksb., *v.leucomelan* Al., отмечено падение всхожести всего на 9,0-13,0% для образцов *v.leucurum* Al., *v.hordeiforme* Körn., *v.melanopus* Al., *v.erythromelan* Körn., что свидетельствует об их большей устойчивости к стрессу. Наибольший процент потери всхожести семян (29,0%) был характерен для образца *v.niloticum* Körn., наименьший (9,0%) для образца *v.leucurum* Al.

Таблица 2

**Всхожесть контрольных и искусственно состаренных семян
различных образцов твердой пшеницы**

Образцы с низкими показателями продуктивности	Всхожесть, контроль	Всхожесть, стресс	Образцы с высокими показателями продуктивности	Всхожесть, контроль	Всхожесть, стресс
<i>v.niloticum</i> Körn.	99,0	70,0	<i>v.leucurum</i> Al.	100,0	91,0
<i>v.milturun</i> Al.	100,0	73,0	<i>v.hordeiforme</i> Körn.	99,0	89,0
<i>v.boeufii</i> Flaksb.	100,0	75,0	<i>v.melanopus</i> Al.	100,0	87,0
<i>v.leucomelan</i> Al.	100,0	72,0	<i>v.erythromelan</i> Körn.	100,0	88,0

Таким образом, сравнительная оценка устойчивости семян изученных образцов твердой пшеницы к старению позволила сделать выводы, что по показателям всхожести после ускоренного старения образцы разновидностей с высокими показателями элементов продуктивности *v.leucurum* Al., *v.hordeiforme* Körn., *v.melanopus* Al., *v.erythromelan* Körn. проявили большую устойчивость. В ряду исследованных образцов наименее устойчивым оказался образец *v.niloticum* Körn., потеря всхожести которого при стрессе составила 29,0%. Исходя из результатов исследования, можно заключить, что генотипы с высокими показателями элементов продуктивности оказались более устойчивыми к стрессовому фактору ускоренного старения.

Для привлечения в селекционные программы по получению новых устойчивых к стрессовым факторам и продуктивных генотипов твердой пшеницы рекомендуется использовать более устойчивые образцы.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексейчук Г.Н.** Сила роста семян зерновых культур и ее оценка методом ускоренного старения. Мн.: Право и экономика, 2009: 44. [Alekseychuk G.N. Strength of seed growth of grain crops and its assessment by the method of accelerated aging. Mn: Law and Economics, 2009:44. (in Russian)]
- Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А.** Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки (методическое руководство). Мн.: Право и экономика, 2005:48. [Alekseychuk G.N., Laman N.A. Physiological quality of agricultural seeds and methods of its assessment (methodological guide). Mn: Law and Economics, 2005: 44. (in Russian)]
- Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А., Задворнова Ю.В., Солоненко Ю.А.** Современные подходы к оценке посевных качеств семян сельскохозяйственных культур. *Земляробства і аховараслін*. 2005:2.:19-22. [Alekseychuk G.N., Laman N.A., Zadvornova Yu.V., Solonenko Yu.A. Modern approaches to assessing the sowing qualities of seeds of agricultural crops. *Zemlyarobstva i akhovarasin*= *Earthworking and ahovaraslin*. 2005: 2.: 19-22. (in Russian)]
- Белявский В.М., Алексейчук Г.Н., Крылова Т.М., Ламан Н.А. и др.** К проблеме отбора семян с высокими урожайными свойствами и методики лабораторной оценки качества. *Сб. научн.*

- трудов РУП НППЦ по земледелию «Земледелие и селекция в Беларуси». Жодино, 2007: 43:90-97. [Belyavsky V.M., Alekseychuk G.N., Krylova T.M., Laman N.A. et al. On the problem of selection of seeds with high yielding properties and methods of laboratory quality assessment. *Sb.nauchn. trudov RUP NPTs po zemledeliyu «Zemledelie i selektsiya v Belarusi»=Coll. Proceedings of the RUE SPC on Agriculture "Agriculture and Breeding in Belarus". Zhodino, 2007: 43:90-97. (in Russian)]*
- Верхотуров В.В.** Особенности протекания эколого-биохимических механизмов при хранении зерновых культур. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Пищевые технологии». Казань: Изд-во КГТУ, 2007:45-48. [Verkhotur V.V. Features of the course of ecological and biochemical mechanisms during storage of grain crops. Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference "Food technologies". Kazan: Publishing house of KSTU, 2007: 45-48. (in Russian)]
- Веселова Т.В., Веселовский В.А.** Возможность участия аквапоринов в поглощении воды семенами гороха разного качества. *Физиология растений*. 2006; 53(1):106-112. [Veselova T.V., Veselovsky V.A. Possibility of participation of aquaporins in water absorption by pea seeds of different quality. *Fiziologiya rasteniy= Plant Physiology*. 2006;53(1):106-112. (in Russian)]
- Веселова Т.В., Веселовский В.А., Усманов П.Д., Усманова О.В., Козарь В.И.** Гипоксия и повреждения при набухании стареющих семян. *Физиология растений*. 2003;50(6):930-937. [Veselova T.V., Veselovsky V.A., Usmanov P.D., Usmanova O.V., Kozar V.I. Hypoxia and damage during swelling of aging seeds. *Fiziologiya rasteniy = Plant Physiology*. 2003; 50(6):930-937. (in Russian)]
- Смоликова Г.Н.** Применение метода ускоренного старения для оценки устойчивости семян к стрессовым воздействиям. *Вестник СПбГУ*. 2014; 3(2):82-93. [Smolikova G.N. Application of the accelerated aging method to assess the resistance of seeds to stress effects. *Vestnik SPbQU=Bulletin of St. Petersburg State University*. 2014; 3(2):82-93 (in Russian)]
- Murthy U.M., Kumar P.P., Sun W.Q.** Mechanisms of seed ageing under different storage conditions for *Vigna radiate* (L.) Wilczek: lipid peroxidation, sugar hydrolysis, Maillard reactions and their relationship to glass state transition. *J. of Exp. Botany*, 2003: 54:1057-1067.
- Taylor A.G.** Seed storage, germination and quality. The Physiology of vegetable crops: CAB International, 1997:1-36.

MƏHSULDARLIQ ELEMENTLƏRİNƏ GÖRƏ FƏRQLƏNƏN BƏRK BUĞDA NÜMUNƏLƏRİNİN QOCALMA FAKTORUNA DAVAMLILIĞI

CEYRAN NAĞIYEVA*, SEVİNC Ə. MƏMMƏDOVA,
FATMAXANIM ŞEYX-ZAMANOVA, SVETLANA RZAYEVA
AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Təqdim olunmuş tədqiqat işinin məqsədi məhsuldarlıq göstəriciləri ilə fərqlənən bərk buğda nümunələrinin toxumlarının cücərmə qabiliyyəti göstəricilərinə görə stressə davamlılığının qiymətləndirilməsindən ibarətdir. Tədqiqatın obyektı kimi, payızlıq bərk buğdanın 54 nümunəsindən seçilmiş məhsuldarlığı standartdan yüksək (*v.leucurum* Al., *v.hordeiforme* Host., *v.melanopus* Al., *v.erythromelan* Körn.) və aşağı (*v.niloticum* Körn., *v.murciense*, *v.boeufii* Flaksb., *v.leucomelan* Al.) olan nümunələri götürülmüşdür. Toxumların əkini AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Eksperimental Bazasının təcrübə sahəsində yerinə yetirilmişdir. Bitkilərin fərdi analizi aşağıdakı əlamətlər üzrə aparılmışdır: məhsuldar kollama, əsas sünbülün dənələrinin sayı və çəkisi, bir bitkidə olan dənənin çəkisi və 1000 dənənin kütləsi. Məhsul yığıldıqdan və analizlər aparıldıqdan sonra hər nümunədən 100 toxum götürülərək stressə məruz qoyulmuşdur. Stress amillərinə daha davamlı buğda nümunələrini müəyyənləşdirmək məqsədilə standart kimi qəbul edilmiş Bərəkətli-95 sortu ilə müqayisədə müxtəlif məhsuldarlıq göstəricilərinə malik 8 növmüxtəliflikləri təcrübəyə cəlb edilmişdir. Toxumların uzunmüddətli saxlanma imitasiyasını yaratmaq üçün onlara sürətli qocalma metodu tətbiq edilmişdir. Bu metod əlverişsiz faktorların təsirini modelləşdirməyə və müxtəlif bitkilərin sort və nümunələrinin toxumlarının davamlılığına təsirini proqnozlaşdırmağa imkan verir. Öyrənilmiş bərk buğda nümunələrinin qocalmaya davamlılığının müqayisəli şəkildə qiymətləndirilməsi belə nəticəyə gəlməyə əsas verir ki, sürətli qocalmadan sonra cücərmə göstəricilərinə malik olan növmüxtəlifliklərinin nümunələri *v.leucurum* Al., *v.hordeiforme*

Körn., *v.melanopus* Al., *v.erythromelan* Körn. yüksək davamlılıq göstərmişdilər. Tədqiq olunan nümunələr arasında daha həssas nümunə *v. niloticum* Körn. olmuşdur, hansı ki stress zamanı cücərmə qabiliyyəti 29,0% aşağı düşmüşdür. Tədqiqatın nəticələrindən belə qərara gəlmək olar ki, yüksək məhsuldarlıq elementlərinə malik olan genotiplərin toxumları sürətli qocalma faktoruna qarşı daha davamlı olmuşdur.

Açar sözlər: *bərk buğda, toxum, məhsuldarlıq, süni qocalma, cücərmə qabiliyyəti*

RESISTANCE OF DURUM WHEAT SAMPLES DIFFERENT IN YIELD ELEMENTS TO THE AGING FACTOR

JEYRAN NAGIEVA*, SEVINJ A. MAMMADOVA, FATMAKHANIM SHEIKH-ZAMANOVA,
SVETLANA RZAEVA

Genetic Resources Institute of ANAS

The purpose of this study was to give a comparative assessment of resistance to the stress factor of accelerated aging in terms of seed viability using the accessions of durum wheat collection (totally 54 genotypes) differing in yield indicators. The object of the study was accessions from collection of durum winter wheat revealing the yield indicators that were higher (*v.leucurum* Al., *v.hordeiforme* Host., *v.melanopus* Al., *v.erythromelan* Körn.) and lower (*v.niloticum* Körn., *v.murciense*, *v.boeufii* Flaksb., *v.leucomelan* Al.) of the standard variety Bereketli-95. Sowing of seeds was carried out at the experimental site of the Absheron Experimental Base in the Institute of Genetic Resources of ANAS. Individual analysis of plants was carried out according to the following traits: productive tillering, number and weight of grains of the main spike, weight of grains per plant, and weight of 1000 grains. After harvesting and analysis, 100 seeds from each accession were stressed. To identify more resistant varieties of wheat to stress factors, accessions of durum wheat were taken with different yield indicators compared to the standard variety Bereketli-95. Accelerated aging of seeds makes it possible to simulate the effect of unfavorable factors and predict their effect on the resistance of seeds from various varieties and plant samples. A comparative assessment of the seed resistance from the studied durum wheat accessions to aging allowed us to conclude based on germination after accelerated aging, that those of them with high productivity elements - *v.leucurum* Al., *v.hordeiforme* Körn., *v.melanopus* Al., *v.erythromelan* Körn. showed greater resistance. Among the studied genotypes, the accession belonged to the botanical variety *v. niloticum* Körn. appeared to be the least resistant, the loss of germination of which under stress was 29,0%. Based on the results of study, it can be concluded that seed samples from genotypes with high indices of productivity elements turned out to be more resistant to the stress factor of accelerated aging.

Keywords: *durum wheat, seeds, productivity, accelerated aging, viability*

Çapa təqdim etmişdir: redaktor Aybəniz Cavad qızı Əliyeva, b.e.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 18.05.2021.

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 27.05.2021.

Çapa qəbul edilmə tarixi: 02.06.2021.

UOT631.525

ABŞERONUN QAPALI ŞƏRAİTİNDƏ *Carica papaya* L. NÖVÜNÜN İNTRODUKSIYASI VƏ BIOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

AYNUR HÜSEYNOVA

AMEA Dendrologiya İnstitutu, Bakı ş., AZ 1044, Mərdəkan qəs., S.Yesenin küç., 89;
aynur.huseynova.1968@mail.ru

Məqalədə AMEA Dendrologiya İnstitutunda ilk dəfə olaraq *Carica papaya* L. növünün qapalı şəraitdə introduksiyası, çoxaldılması, bioekoloji xüsusiyyətləri, böyümə və inkişafı haqqında məlumat verilir. Qapalı şəraitdə müvəffəqiyyətlə böyüyür, inkişaf edir, normal çiçəkləyib, meyvə əmələ gətirir. Vətəni Cənubi Meksika, Simali və Mərkəzi Amerikadır, hal-hazırda Hindistan və Braziliyada, bütün tropik ölkələrdə yetişdirilir. Palmaya bənzər, tam oduncaqlaşmamış, hündürlüyü 5-10 m arasında olan həmişəyaşıl, çoxillik tropik bitkidir. *Carica papaya* L. tropik iqlim bitkisi olmasına baxmayaraq, subtropik iqlim qurşaqlarında da yetişdirilir. Budaqsız gövdəsinin təpə hissəsində rozet şəklində düzülmüş, uzun saplaqlı, 5 və ya 7 hissəyə bölünmüş, əlvəri iri yarpaqlarının diametri 50-70 sm-dir. Yarpaq qoltuğundan inkişaf edən çiçəklər, daha sonra 10-30 sm diametrli və 15-45 sm uzunluğunda böyük meyvələrə çevrilir. Tam yetişmiş meyvələr yumşaq olub, rəngi narıncıdır. Yetişmiş meyvələrin ləti sarı, narıncı və qırmızıdır. Cavan bitkinin gövdəsinin nüvəsində yumşaq toxuma olur, yetkin bitkinin isə nüvəsi boş olur. *Carica papaya* L. 25.11.2017-ci ildən Dendrologiya İnstitutunun oranjeriyasında bitki kolleksiyalarında yer alır. *Carica papaya* L. növünün in situ şəraitində böyümə dinamikası, illik boy artımı, səmərəli çoxaldılma üsulları, çiçəkləmə və meyvəvermə prosesi, fenoloji inkişaf mərhələləri və uyğunlaşma imkanları araşdırılır. *Carica papaya* L. toxum və qələmlərlə çoxaldılır. Toxumlar yazda bərabər nisbətdə qum, torf, çəməndən ibarət olan torpağa əkilir. Bir il ərzində böyüdükcə təxminən 3 dəfə daha böyük dibçəklərə köçürülür. Toxumlar ilin fəslindən asılı olaraq (yazda) səpildikdən 7-10 gün sonra ilk cücərtilər müşahidə olunur. Cücərtilər tez böyüyür və ilk ildə 2-3 dəfə nəql olunur. Daha böyük dibçəklərə köçürülür. Vegetativ çoxalma da mümkündür: diametri 1,5 sm olan 1-2 illik bitki seçmək lazımdır. Kök uzunluğu 10 sm olan hissələrə bölünür. Qələmlər kök atmaq üçün qumlu bir substrata qoyulur. *Carica papaya* L. yüksək temperaturda daha yaxşı inkişaf edir. Optimal istilik 21°C ilə 33°C arasında olmalıdır. İstilik 12-14°C olduqda bitkilərdə inkişaf dayanır. Şaxtaya dözümlü olmayan, suyu çox sevən bitki, bütün tropik və subtropik qurşaqlarda, ilin istənilən fəslində yetişdirilir. -0,5°C isə bitkilər məhv olur. *Carica papaya* L. yüksək hava rütubətinə ehtiyac duyur, vegetasiya dövründə rütubətin 66% olması vacibdir. Torpağa tələbkardır, duzlu su və şoran torpaqları sevmir. Bitki 3-4 yaşında meyvə verir, ömrü təxminən 8-10 il, mədəni şəraitdə isə 15-20 il yaşır.

Açar sözlər: *introduksiya, çoxaldılma, dinamik inkişaf, bioekoloji xüsusiyyətlər, fenologiya, morfologiya*

GİRİŞ

AMEA Dendrologiya İnstitutu "Ağac və kolların introduksiyası və iqlimləşdirilməsi" laboratoriyasında biomüxtəlifliyin qorunması və mədəni floranı yeni ağac və kol bitkiləri ilə zənginləşdirilməsi üçün hərtərəfli tədqiqatlar aparılır. Abadlıq üçün yeni, perspektivli, sürətlə böyüyən, qida dəyəri yüksək, təsərrüfat əhəmiyyətli bitkiləri araşdırmaq elmi və praktiki əhəmiyyətə malikdir.

Carica papaya L. yalnız qida dəyəri yüksək, ləzzətli ekzotik bir meyvə deyil, həm də dekorativ bitki kimi daxili interyerlərdə istifadəsi məqsədəuyğundur.

Carica papaya L. meyvəsinin forması, quruluşu, dadı və hətta kimyəvi tərkibi qovuna bənzəyən bir meyvədir. Buna görə bitkinin başqa bir adı - "qovun ağacı"-dır. Meyvə çəkisi 6-7

kq, becərilən sortlarda 1-3 kq-a çatır.

Meyvənin qalın yaşıl qabığı yetişdikdə qızılı sarı rəngə çevrilir. *Carica papaya* L. meyvəsinin faydalı xüsusiyyətləri olduqca çoxdur. Papaya meyvələrində qlükoza və fruktoza, üzvi turşular, zülallar, lif, beta-karoten, C, B₁, B₂, B₅ və D vitaminləri var.

Minerallar kalium, kalsium, fosfor, natrium və dəmirlə zəngindir. Ekzotik papaya meyvəsi, ilk növbədə, başqa heç bir meyvədə olmayan xüsusi bir fermentin tərkibi (papain) ilə diqqət çəkir. Osteoxondrozu müalicə edən dərman istehsalı üçün də istifadə edildiyini qeyd etmək lazımdır.

Papaya meyvələrindən xammal kimi konservləşdirmə və şirniyyat sənayesində istifadə olunması tövsiyyə olunur. Onun meyvələrində tibbi əhəmiyyətə malik olan maddələr də vardır. *Carica papaya* L. növünün iqtisadi əhəmiyyətini, qapalı şəraitdə müvəffəqiyyətlə böyüyüb, normal çiçəkləyib, meyvə əmələ gətirməsini nəzərə alaraq, texniki və dekorativ bitki kimi kütləvi olaraq qapalı şəraitdə əkilib-becərilməsi məqsədəuyğundur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işinin əsas məqsədi *Carica papaya* L. növünün in situ şəraitində inkişaf dinamikası, səmərəli çoxaldılma üsulları, çiçəkləmə və meyvəvermə prosesini öyrənmək olmuşdur. Tədqiqat *Carica papaya* L. növünün cavan nümunələri üzərində aparılmışdır. Çoxaldılmada yerli şəraitdən toplanan və Portuqaliyanın Aqronomiya Universitetindən mübadilə nəticəsində əldə edilən toxumlardan istifadə olunmuşdur. Qələmlə çoxaldılmada diametri 1,5 sm olan 1-2 illik bitki və gövdəsi üzərində inkişaf edən yan pöhrələrindən istifadə edilmişdir.

Perspektivli bitkilərin tədqiqi T.S.Məmmədov (Мамедов, 2002), bitkinin yaş dövrləri A.A.Uranov (Уранов, 1979), vegetativ orqanların morfoloji xüsusiyyətləri İ.T.Vasilçenko (Васильченко, 1960), illik boy artımı A.A.Molçanov və V.V.Smironov (Молчанов, Смирнов 1967), bitki üzərində fenoloji müşahidələr İ.N.Beydeman (Бейдеман, 1954), bitkinin çiçəkləyib meyvəverməsi V.Q.Kapper (Каппер, 1975), bioloji xüsusiyyətlər İ.V.Sokolova (Соколова, 2014) metoduna əsaslanaraq öyrənilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Carica papaya L. növü, *Caricaeae*- *Karikakimilər* fəsiləsinə, *Carica* L. cinsinə aiddir. *Carica papaya* L. növü - 3 tip fərdə - erkək, dişi, *hermafrodit olmaqla*, 3 tip çiçəyə malikdir. *Carica papaya* L. növü yalnız dişi çiçəkləri, erkək çiçəkləri, habelə *hermafrodit* çiçəkləri olan ağaclarıdır. (Hermafrodit çiçəklərdə cüt hüceyrə var).

Carica papaya L. növünün çiçəkləri ətirli olub, yarpaq qoltuğunda əmələ gəlir. Erkək çiçəklər sarı rəngli, borulu, beş ləçəkdən ibarət olub, salxım şəklindədir. Dişi çiçəklər borulu, beş ləçəkdən ibarət, qısa saplaqlı, fil dişi rəngindədir. *Hermafrodit* çiçəklər də qısa saplaqlı, borulu, beş ləçəkli olub, digər çiçəklərdən daha böyük və ağ rəngdədir. Yarpaq qoltuğunda tək-tək yerləşir və öz-özünə tozlanır. *Dişi fərd dişi çiçəklər əmələ gətirir, meyvə əmələ gəlməsi üçün tozlanma əsasdır. Erkək fərdlər isə sadəcə erkək çiçək əmələ gətirir və təsadüfi hallarda ovaryumun (dişi hüceyrə) əmələ gəlməsilə kiçik meyvələr əmələ gəlir. Bu meyvələr qida üçün yararlı olmur. Hermafrodit fərd isə həm hermafrodit, həm də erkək çiçək əmələ gətirir (Соколова, 2014). Dişi çiçəklər əsasən hermafrodit fərddə əmələ gələn erkək çiçəklərlə tozlanır. Əsasən dişi və hermafrodit çiçəklərinin tozlanmasından meyvə əmələ gəlir. Tozlanan dişi çiçəklərin rəngi qəhvəyi rəngdə olur. Dişi və hermafrodit fərdlər qida üçün əhəmiyyətli meyvələr əmələ gətirir.*

Carica papaya L. növünün maraqlı xüsusiyyətlərindən biri də yerləşdiyi mühitin temperaturuna görə zaman keçdikcə erkək fərd dişi fərdə və ya əksinə dişi fərd erkək fərdə çevrilir.

Carica papaya L. növü həm öz-özünə həm də bəcəklərlə tozlanan bitkidir. Bəzi növlər *partenokarp* (tozlanma olmadan meyvəəmələgətirməyə *partenokarp* deyilir) şəklində (tozlanma və gübrələmə olmadan) meyvələr əmələ gətirir, lakin az məhsuldar və keyfiyyətsiz meyvələr olur.

Abşeronun qapalı şəraitində *Carica papaya* L. növünün yaşıllıq və I-III illik nüsxələrinin böyümə dinamikası və illik boy artımı, mövsümi böyüməsi öyrənilmişdir. Vegetasiya müddəti ərzində hər 10 gündən bir və eyni zamanda aylar üzrə bitkinin hündürlüyü, çətinin diametri ölçülmüş və illik boy artımı hesablanmışdır.



Şəkil 1. *Carica papaya* L. növünün dişi və hermafrodit çiçəkləri

Yeni zoğların və siqmentlərin əmələ gəlməyə başlaması ötən ilin mart ayın I ongünlüyündə, (07.03.2020) havanın orta aylıq temperaturu 20-22°C olduğu zaman başlayır (Мамедов, 2002). Qapalı şəraitdə bitkidə fevral ayının III ongünlüyündə qönçələmə (28.02.2020) temperatur 22-25°C olduğu zaman çiçəkləmə fazası başlayır. Çiçəkləmə fazası mart ayının I ongünlüyündən başlayaraq (05.03.2020), may ayının I ongünlüyünə kimi davam edir (08.05.2020). Çiçəkləmənin davam etmə müddəti 60±5 gün, bir çiçəyin ömrü 20±2 gün olmuşdur. Çiçəkləmə ilə meyvəutma eyni zamanda davam edir, bu proses bitkinin fərdi bioloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq 10-12 gündən sonra baş verir (Каппер, 1975). Meyvəmələgətirmə 2020-ci ilin may ayının II ongünlüyündən başlayaraq (20.05.2020), avqust ayının III ongünlüyünə kimi davam edir (28.08.2020). Meyvəmələgətirmənin davam etmə müddəti 90±8 gün, bir meyvəutma və onun yetişməsi arasında keçən müddət isə 45±5 gün arası dəyişir. Meyvələr may ayının II ongünlüyündən başlayaraq sürətlə böyüyərək formalaşır. İyun, iyul aylarında yaşıl meyvələr əvvəl sarı, tam yetişdikdə narıncı rəngə boyanır. Meyvələr avqust ayının əvvəllərindən intensiv yetişməyə başlayaraq sentyabr ayına kimi davam edir. İlk meyvə avqust ayının 5-də daha sonra 7, 13, 18-də yetişmişdir (Каппер, 1975).

Cədvəl 1

Abşeronda qapalı şəraitdə *Carica papaya* L. növünün fenofazaları (2020)

Növ	Yeni zoğların, siqmentlərin əmələ gəlməsi	Qönçələmə	Çiçəkləmə			Meyvələrin əmələgəlməsi	Meyvələrin yetişməsi
		baş.	baş.	küt.	son		
<i>Carica papaya</i> L.	07.03.	28.02.	05.03.	23.04.	08.05	20.05.	05.08., 08.09.

Aparılmış fenoloji müşahidələr göstərir ki, Abşeronda qapalı şəraitdə *Carica papaya* L. növündə vegetasiya 8-9 ay davam edir. Oktyabr ayının II ongünlüyündən, yanvar ayının III ongünlüyünə kimi bitkinin böyümə və inkişafında nisbi dinclik dövrü başlayır.

Yeni introduksiya şəraitində vegetasiyanın başlama müddəti, vegetasiya dövrünün davam etmə müddəti, qönçələmə, çiçəkləmə fazasının uzunluğu, meyvəutma ilə onarın yetişməsi arasında keçən müddət, illik boy artımı və morfoloji parametrlərin böyüməsi ilə temperatur, işıq və rütubət arasında birbaşa əlaqə möcuddur.

Temperatur, rütubət və işıq bitkinin inkişafında mühüm rol oynayır. *Carica papaya* L. növü yüksək temperaturda daha yaxşı inkişaf edir. Optimal istilik 21°C ilə 33°C arasında olmalıdır. Qışda soyuq hava axını yarpaqların saralıb düşməsinə səbəb ola bilər, xüsusən substrat çox nəmli olarsa papayanın köklərinin çürüməsinə səbəb ola bilər. 15 ° C-dən aşağı temperaturda bitkinin ümumi inkişafı yavaşlayır və - 0,5°C isə bitki məhv olur.

Uğurlu becərmə üçün zəruri olan başqa bir amil yüksək rütubətdir. Vegetasiya dövründə rütubətliyin 66% olması vacibdir. Qışda bu bitkilər xüsusən qorunmalıdır. *Carica papaya* L. növünün oranjeriya şəaitində istiyə, işığa, rütubətə, soyuq hava axınına, torpaq qidalanmasına tələbləri öyrənilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Carica papaya L. növünün ekoloji mühit amillərinə münasibəti

Növ	Ekoloji mühit amilləri				
	istilik	Işıq	rütubət	soyuq hava axını	torpaq
<i>Carica papaya</i> L.	+	+	+	-	±

Qeyd:(+) yüksək dərəcədə tələbkar, (-) aşağı dərəcədə tələbkar, (±) nisbi dərəcədə tələbkar.

Carica papaya L. növü ekoloji mühit amillərinə böyümə və çiçəkləmə, meyvəmələgətirmə dövründə ekoloji mühit amillərinə qarşı yüksək tələbkar, dinclik dövründə isə az tələbkardır.

Bu bitkidə köklər torpaq səthinə yaxındır, buna görə isti fəsildə bol suvarma tələb olunur. Oktyabr və ya noyabr aylarının başlanğıcı isə suvarma əhəmiyyətli dərəcədə azaldılmalıdır. Sərin vaxtlarda kök sistemi zəifləyir və bu substratdakı mayenin durgunluğuna səbəb olur, bu zaman kök sistemi yavaş-yavaş çürüməyə başlayır.

Tədqiq etdiyimiz *Carica papaya* L. növünün I vegetasiya ilində I-III illik nüsxələrində böyümə dinamikası və illik boy artımı nisbətən zəif boy artımı ilə xarakterikdir. Bitkinin ilkin inkişaf (yuvenil) dövründə yarpaqlar tam formalaşmır - saplaqlı, tam kənarlı, ayası ürəkvari, bünövrəsi ürəkşəkilli, uc hissəsi isə kütüdür. 5-6 gündən sonra isə yarpaq üç dilimə bölünür, daha sonralar böyüdükcə 7-9 dilimə bölünür. Bitki böyüdükcə də yarpaqların ayası genişlənir və saplağı 50 sm-ə kimi uzanır. Yeddi dilimə bölünmüş yarpağın uzunluğu 35 sm, eni isə 37sm-dir. Kök boğazının diametri 10 sm-dir.

Şəkil 2. *Carica papaya* L. növünün I-III illik və yaşlı nüsxələri

Carica papaya L. növün morfoloji parametrləri, illik boy artımı, yarpaqlarının sayı, çətiri və kök bogazının diametri araşdırılmışdır.

Cədvəl 3

Carica papaya L. növünün I-III illik nüsxələrinin morfoloji parametrləri (sm-lə)

Növ	İllər	Hündürlük	Çətirin diametri	Gövdənin diametri	Yarpaqlar		
					Say	Saplaq uzunluğu	Diametr
<i>Carica papaya</i> L.	I illik	23	24	3,5	7	9-11	14-16
	II illik	32	40	6	11	11-15	15-17
	III illik	178	143	17	15	45-50	37- 44

Morfoloji parametrlərdən göründüyü kimi *Carica papaya* L. növü ikinci və üçüncü ildən sonra daha sürətlə böyüməsi müşahidə olunur (Бейдеман, 1954). Bitki ən azı 1 metr yüksəkliyə çatdıqda çiçəkləməyə başlayır. Çiçəklər bitkinin yarpaq qoltuğundan inkişaf edib tozlanmadan sonra 20-40 sm uzunluğunda və 15-30 sm diametrdə olan meyvələrə çevrilir. İllik böyümə dövrü 150 ± 5 gün, 140 ± 5 sm olmuşdur.

Bitkilərin introduksiyası və iqlimləşdirilməsində ən yüksək göstərici bitkinin təbii bərpasıdır. Dendrologiya İnstitutunun oranjeriyasında yer alan *Carica papaya* L. növünün meyvələri 2020-ci il avqust ayının birinci ongünlüyündə yetişmiş və meyvələrdən əldə edilən toxumlar tədqiqat üçün istifadə edilmişdir. Introduksiya olunan bitkilərin bioloji və ekoloji xüsusiyyətlərinin hərtərəfli öyrənilməsi – qida və təsərrüfat əhəmiyyətli, interyerlərin yaşıllaşdırılmasında istifadə edilən, perspektivli və davamlı növlərin seçilməsinə imkan yaradır (Агамиров, Курбанов, 1985).

Portuqaliyanın “Tapada da Ajuda” Aqronomiya Universitetindən və Dendrologiya İnstitutunun fond oranjeriyasında yer alan *Carica papaya* L. növündən tədarük edilmiş toxumlar müqayisəli tədqiqat üçün torpaga səpilmişdir.



Şəkil 3. Dendrologiya İnstitutu və Portuqaliyadan əldə edilmiş *Carica papaya* L. növünün toxumları

Dendrologiya İnstitutundan tədarük edilən toxumların təzə olması arzu ediləndir. Toxumlar yuyulur və təxminən bir gün kağız üzərində qurudulur. Sonra dərhal meşə torpağı, torf, qum, perlit qarışığına 1:1:1:1 nisbəti şəklində, 2 sm dərinliyə əkilir. 24-25 °C temperaturda cücərir.

Portuqaliyanın “Tapada da Ajuda” Aqronomiya Universitetindən əldə edilmiş toxumları isə yuyulub qurutduqdan sonra hibberelin turşusu, etilen, sitokinin, vitamin qarışığında stratifikasiya olunur və cücərtilər əmələ gəldikdən sonra əkilir.



Şəkil 4. *Carica papaya* L. yerli şəraitdən və mübadilə nəticəsində əldə edilmiş toxumların cücərtiləri

Carica papaya L. növünün ən səmərəli səpin vaxtı avqust ayının II ongünlüyüdür. Qapalı şəraitdə təcrübə sahəsində *Carica papaya* L. növünün meyvələrindən tədarük edilmiş toxumlar və Portuqaliya Aqronomiya İnstitutundan mübadilə nəticəsində alınmış toxumlar avqust ayının II ongünlüyündə xüsusi substrata (torf, perlit, adi torpaq) səpilmişdir. Yerli şəraitdən toplana toxumlar 15.08.2020-ci tarixdə torpağa səpilmişdir və ilk cücərtilər 25.08.2020 tarixində müşahidə olundu və cücərmə 75-80%-dir. Portuqaliyanın Aqronomiya Universitetindən mübadilə nəticəsində əldə edilmiş toxumların cücərtiləri 30-35 gün sonra müşahidə olundu və cücərmə 45-50% nəticə vermişdir. Cücərmədən sonra ilk yaşıl yarpaq əmələ gələn kimi cücərtidə sərbəst olaraq fotosintez başlayır. Ləpəyarpaqları bitkinin çıxış verməsindən 4-5 gün sonra əmələ gəlir. İkiyə bölünmüş ləpəyarpaqları, oval, tam kənarlı, kütburun, tünd yaşıl rəngdədir. Tam formalaşmayan həqiqi yarpaqlar isə 2-3 gündən sonra əmələ gəlir. 12 gündən sonra üzərində 5-6 yarpaq əmələ gəldiyi zaman bitkinin hündürlüyü 8 sm, çətinin diametri isə 6,5 sm-ə çatır. Hipokotilinin uzunluğu 4,8 sm, epikotilinin uzunluğu isə 2,7 sm.

Aparılmış tədqiqatlardan belə nəticəyə gəlinir ki, toxumların mümkün qədər təzə olması yaxşı nəticələr verir. Toxumlar çox yüksək cücərmə dərəcəsi ilə xarakterizə olunur və 24-25°C temperaturda cücərir. Təzə toxumların cücərməsi 90-100%-ə çata bilər. Cücərmə 2 həftədən 2 aya qədər davam edir. *Carica papaya* L. növünün cücərtiləri 25-20 sm-ə çatdıqda, kifayət qədər böyük dibçəklərə köçürülür.

Carica papaya L. tropik bitki olduğu üçün cücərtilərin inkişafında gün işığı çox vacib amildir. Bu dövrdə havanın temperaturu və rütubət cücərtilərin normal böyüməsini təmin edir (25-28°C və 70-80%) Boy artımı vegetasiya dövründə olan ümumi artımın 60-70% təşkil edir.

Cədvəl 4

***Carica papaya* L. qapalı şəraitdə toxumların müqayisəli çoxaldılması təcrübələrinin nəticələri**

Toxumlar tədarük edilən yer	Səpin vaxtı	Səpinin dərinliyi, sm-lə	Səpilən toxum miqdarı, əd.	Seçilmiş substrat	İlk cücərti	Kütləvi cücərti	Cücərmə %-i
Dendrologiya İnstitutu	15.08.2020.	2	100	Məşə torpağı, torf, qum, perlit (1:1:1:1)	25.08.2020.	30.08	75-80
Portuqaliya "Tapada da Ajuda" Aqronomiya Universiteti	15.08.2020.	2	100	Məşə torpağı, torf, qum, perlit (1:1:1:1)	30.09.2020.	05. 10. 2020.	45-50

Vegetativ çoxaldılma da mümkündür: diametri 1,5 sm olan 1-2 illik bitki seçmək lazımdır. Kök uzunluğu 10 sm olan hissələrə bölünür. Qələmlər kök atmaq üçün qumlu bir substrata qoyulur. Vegetativ çoxaldılma həmçinin yaşı nüsxələrdə əmələ gəlmiş yeni zoğlardan da istifadə olunur. Bitkinin üzərində mütləq 3-4 yarpağı olmalıdır. Onu 30°C istilikdə şışləmə yolu ilə kəsərək əkmək olar.



Şəkil 5. *Carica papaya* L. vegetativ çoxaldılması

Vegetasiyanın sonuna kimi müşahidələr aparılmış və meyvəvermə prosesi ardıcıl olaraq işlənmişdir. Bitkilərin normal meyvəverməsi üçün vacib şərtlərdən biri tozcuqlarının həyatilik qabiliyyətinin yüksək olmasıdır. Qapalı şəraitdə bitkinin bioekoloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq açılmış çiçəklərlə müqayisədə, əmələ gələn meyvələrin saxlanması 40-45% təşkil edir. Aparılan fenoloji müşahidələr nəticəsində məlum olmuşdur ki, qapalı şəraitdə tədqiq olunan *Carica papaya* L. növündə meyvəmələgətirmə və onların yetişməsi arasında keçən müddət 90-98 gün arasında dəyişir. Beləliklə, qapalı şəraitdə *Carica papaya* L. növünün çiçəkləmə və meyvəverməsinin xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

NƏTİCƏ

Abşeronun qapalı şəraitdə *Carica papaya* L. 8-9 ay vegetasiya edir. Oktyabr ayının II ongünlüyündən, yanvar ayının III ongünlüyünə kimi bitkinin böyümə və inkişafında nisbi dinclik dövrü başlayır. İlk boy artımı mart, aprel aylarında başlayır. Çiçək tumurcuqlarının formalaşması və intensiv inkişaf dövrü fevral ayının III ongünlüyünə təsadüf edir. Çiçəkləmə fazası mart ayında, meyvələrin əmələ gəlməsi may ayının I ongünlüyündən başlayır. Meyvələr iyun, iyulda sürətlə böyüyür, yetişməsi avqust və sentyabr aylarında davam edir. Sentyabr ayında bitkinin üzərində tam yetişməmiş meyvə müşahidə olunur. Normal çiçəkləmə və meyvəvermə xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq qapalı şəraitdə yaşıllaşdırmada və meyvəçilikdə bu bitkilərdən istifadə etmək mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

- Агамиров У.М., Курбанов М.Р. Интродукции декоративных древесных растений на Апшероне. Труды Бот. Сада Инст. Ботаники АН. Азерб. ССР «Интродукция и акклиматизация растений». Баку, ЭЛМ, 1985. С. 18-21. [Agamirov U.M., Kurbanov M.R. Introduction of ornamental woody plants in Absheron. Trudy Bot. Sada Inst. Botaniki AN. Azerb. SSR «Introduktsiya i akklimatizatsiya rasteniy» = Proceedings of the Botanical Garden Inst. Botanists of the Academy of Sciences. Azerb. SSR "Introduction and acclimatization of plants". Baku, "Elm". 1985;18-21. (in Russian)]
- Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях М.Л., 1954:27. [Beideman I.N. Methods of phonological observations in geobotanical studies M.L., 1954; 127 (in Russian)]
- Васильченко И.Т. Всходы деревьев и кустарников. Определитель. М.Л.: АН СССР. 1960:301. [Vasilchenko I.T. Shoots of trees and shrubs. Determinant. M.L.: Academy of Sciences of the USSR, 1960; 301 (in Russian)]

- Каппер В.Г.** Цветение и плодоношение интродуцированных растений. – М.: Наука, 1975:80. [Kupper V.G. Flowering and fruiting of introduced plants. Moscow, 1975; 80 (in Russian)]
- Лапина П.И.** Методика фенологических наблюдений в ботанических садах. СССР. М., 1975:27. [Lapina P.I. Technique of phenological observations in botanical gardens. USSR, M., 1975; 27 (in Russian)]
- Мамедов Т.С.** Изучение перспективных растений из коллекции Мардаканского дендрария для озеленения Апшерона. Мат. Меж. Конф. Роль Бот. Сад. В зелен. строитель. гор., курорт и рек. зон. ч., Одесса, 2002:9-16. [Mamedov T.S. Study of promising plants from the collection of the Mardakan arboretum for landscaping Absheron. Mat. Inter Conf. Role Bot. Garden. In green. builder. mountains, resort and river zones. Odessa, 2002;9-16. (in Russian)]
- Молчанов А.А., Смирнов В.В.** Методика изучения прироста древесных растений.- М.: Наука, 1967:95 [Molchanov A.A., Smirnov V.V. Methods for studying the growth of woody plants. Moscow, 1967; 95. (in Russian)]
- Соколова И.В.** Папайя. Пертурбационная функция., М.: Большая российская энциклопедия, 2014: 248-249. [Sokolova I.V. Papaya: Perturbation function. M.: Great Russian Encyclopedia, 2014: 248-249. (in Russian)]

ИНТРОДУКЦИЯ И БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *Carica papaya* L. В ТЕПЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

АЙНУР ГУСЕЙНОВА
Институт Дендрологии НАНА

В статье говорится о том, что впервые в Институте дендрологии НАНА были изучены интродукция, размножение и биологические особенности, рост и развитие вида *Carica papaya* L. в тепличных условиях. В тепличных условиях папайя успешно растет и развивается, нормально цветет и плодоносит. Родиной папайи является юг Мексики, Северная и Центральная Америка и север Южной Америки, но выращивается она сейчас во всех тропических странах, основные производители Индия и Бразилия. Это вечнозеленое, многолетнее тропическое растение, представляющее собой пальмовидное дерево, высотой 5-10 м., с тонким стволом без ветвей. Несмотря на то, что *Carica papaya* L. - тропическое растение, оно также выращивается в субтропическом климате. Листья крупные, диаметром 50-70 см, расположены в виде розетки на верхушке безветвистого ствола, длинный стебель разделён на 5 или 7 частей. Цветки развиваются в пазухах листьев, превращаясь в большие плоды, диаметром 10 - 30 см и длиной 15 - 45 см. Созревшие плоды мягкие и имеют цвет от янтарного до оранжевого. Мякоть спелых плодов бывает жёлтой, оранжевой и красной. Стебель молодого растения содержит мягкие ткани, а ядро зрелого растения пусто. *Carica papaya* L. находится в коллекциях растений в оранжерее Института дендрологии с 25.11.2017. Изучены динамика роста вида *Carica papaya* L. в условиях *in-situ*, годовой прирост, эффективные методы размножения, процесс цветения и плодоношения, этапы фенологического развития и возможности адаптации. *Carica papaya* L. размножают черенками и семенами. Семена сеют весной в почву, которая состоит из песка, торфа, земли и дерна в одинаковых пропорциях. Ростки всходят уже через 7-10 дней, затем в течение года их по мере роста необходимо пересаживать около 3 раз. Также возможно вегетативное размножение: необходимо выбрать стебель 1,5 см толщиной у 1-2-летнего растения. Стебель делят на отрезки по 10 см в длину. Черенки подсушивают перед посадкой в теплом сухом месте, затем для укоренения помещают в песчаный субстрат. *Carica papaya* L. лучше всего растет при высоких температурах. Оптимальная температура должна быть от 21 °C до 33 °C. При температуре 12-14 °C растения перестают расти. Растение не устойчиво к морозам, -0,5 °C губит растения. Водоллюбивое растение, выращиваемое во всех тропических и субтропических зонах, в любое время года *Carica papaya* L. нуждается в повышенной влажности, важно, чтобы в течение вегетационного периода она составляла 66%. Требовательна к почве, не любит соленую воду и засоленные почвы. Плодоносят в 3-4-летние растения, продолжительность жизни около 8-10 лет, в культурных условиях - 15-20 лет.

Ключевые слова: интродукция, размножение, динамическое развитие, биоэкологические особенности, фенология, морфология

INTRODUCTION AND BIOECOLOGICAL FEATURES OF *Carica papaya* L. IN CLOSED CONDITIONS OF ABSHERON

AYNUR HUSEYNOVA
Institute of Dendrology of ANAS

In this article, for the first time at the Institute of Dendrology of ANAS, we are reporting about the introduction, reproduction, bioecological features of the species *Carica papaya* L. in the closed conditions of Absheron. In the mentioned conditions, it successfully grows and develops, blooms and bears fruit normally. Papaya is native to the south of Mexico, Central America and the north of South America, but it is now grown in all tropical countries, the main producers are India and Brazil. It is a low, slender palm tree with a thin trunk without branches, an evergreen, perennial tropical plant, 5-10 m high. Although *Carica papaya* L. is a tropical plant, it is also grown in subtropical climates. The leaves are large, 50-70 cm in diameter, located in the form of a rosette at the top of the branchless trunk, long-stemmed, divided into 5 or 7 parts. Flowers develop in the axils of the leaves, turning into large fruits, 10-30 cm in diameter and 15-45 cm long. Riped fruits are soft and amber to orange in color. The pulp of ripe fruits is yellow, orange and red. The stem of a young plant contains soft tissue, while the nucleus of a mature plant is empty. *Carica papaya* L. introduced in the plant collections of the greenhouse at the Institute of Dendrology since 25.11.2017. The dynamics of growth of *Carica papaya* L. species in-situ, annual growth, effective methods of reproduction, the process of flowering and fruiting, stages of phenological development and adaptation possibilities have been studied. *Carica papaya* L. propagated by cuttings and seeds. The seeds are sown in the spring in the soil, which consists of sand, peat, earth and turf in equal proportions. The sprouts emerge within 7-10 days, then within a year they must be replanted about 3 times as they grow. Propagation by cuttings is possible: you should choose a stem thick with the length of 1.5 cm in a 1-2-year-old plant. The stem is divided into 10 cm segments along the length. The cuttings are dried before planting in a warm, dry place, then placed in a sandy substrate for rooting. Vegetative propagation also uses new shoots from older specimens. The plant should have 3-4 leaves. It can be planted by cutting at a temperature of 30 ° C by swelling. *Carica papaya* L. grows best at high temperatures. The optimum temperature should be between 21 ° C and 33 ° C. At 12-14 ° C, plants stop growing. The plant is not resistant to frost. A water-loving plant grown in all tropical and subtropical zones, at any time of the year. -0.5 ° C kills the plants. *Carica papia* L. needs high humidity, the rate of latter should be 66% during the growing season. Requires soil, does not like salt water and saline soils. Fruiting at 3-4 years, life expectancy is about 8-10 years, in cultural conditions - 15-20 years.

Keywords: introduction, reproduction, dynamic development, bioecological features, phenology, morphology

Çapa təqdim etmişdir: Mirzə Kamal oğlu Musayev, b.ü.f.d., dosent
Redaksiyaya daxil olma tarixi: 18.05.2021.
Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 29.05.2021.
Çapa qəbul edilmə tarixi: 04.06.2021.

II. GENETİKA və GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

UOT 633:11:63:523:575

YENİ YUMŞAQ BUĞDA (*T. aestivum* L.) GENOTİPLƏRİNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN VƏ PROTEİN MARKERLƏRİNİN POLİMORFİZMİ

ƏKBƏR KƏRİMOV*, HAMLET SADIQOV, SVETLANA RZAYEVA,
FATMAXANIM ŞEYXZAMANOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ1106, Azadlıq pr., 155, Bakı ş., Azərbaycan Respublikası
akber_xocali@yahoo.com

Tədqiqat işində 30 yumşaq buğda nümunəsinin dənində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi aparılmışdır. Məqsəd yumşaq buğda genotiplərinin qliadinkodlaşdırıcı lokuslarının allel komponentlər bloklarının identifikasiyası və pasportlaşdırılması olmuşdur. Yumşaq buğda nümunələrinin dənində qliadinkodlaşdırıcı lokusların məlum allellərinin təyini və yeni allel komponentlər blokları identifikasiya edilmişdir. Belə ki, var.*ferrugineum* YBFS017 k-23 genotipində *Gld 1A16*, *Gld 1B19*, *Gld 1D1*, *Gld 6A11*, *Gld 6B9* və *Gld 6D9* məlum allel komponentlər blokları müəyyən edilmişdir. Var.*glaucolescens* YBFS017 k-75 genotipində *Gld 1A10*, *Gld 1B8*, *Gld 1D2*, *Gld 6A10*, *Gld 6B2* və *Gld 6D9* məlum qliadin allel komponentlər blokları müəyyən edilmişdir. Həmçinin, introduksiya olunmuş Rumeli yumşaq buğda sortunun qliadin elektroforeqramı standart kataloq vasitəsi ilə analiz edilmişdir. Rumeli yumşaq buğda sortunda *Gld 1A4*, *Gld 1B1*, *Gld 1D5*, *Gld 6B2* və *Gld 6D1* məlum qliadin blokları və həmçinin *Gld 6A* (Y^*) yeni qliadin allel komponentlər bloku identifikasiya edilmişdir. Aparılan texnoloji analizdə yumşaq buğda nümunələrinin 1000 dənin kütləsi, dənin şüşəvariliyi, kleykovinanın miqdarı, kleykovinanın deformasiya əmsalı, quru kleykovinanın miqdarı, sedimentasiya və ümumi zülalın miqdarı tədqiq edilmişdir. Analizlərin təhlilləri nəticəsində yüksək dən keyfiyyət göstəricilərinə malik olan 5 nümunə seçilmişdir. SPSS statistik kompüter proqramından istifadə edilərək dən keyfiyyət göstəriciləri arasında müsbət və mənfi xətti asılılıqlarının mövcudluğu təyin edilmişdir. Klaster analiz zamanı 30 yumşaq buğda nümunəsi 6 qrupda sinifləşdirmişdir. Bununla yanaşı yumşaq buğda nümunələrinin qliadin elektroforeqramlarının zonalar üzrə genetik müxtəliflik indeksi (H-) hesablanmışdır. Keyfiyyət əlamətləri ilə əlaqəli olan qliadin allel komponentlər bloklarından yumşaq buğda nümunələrinin keyfiyyətinin yüksəldilməsində istifadə etmək olar. Tədqiqatda keyfiyyət göstəriciləri yüksək olan nümunələrdən seleksiyada valideyn formaları kimi istifadə oluna bilər.

Açar sözlər: yumşaq buğda, dən keyfiyyəti, qliadin, allel komponentlər bloku, identifikasiya

GİRİŞ

Dünyada və Azərbaycanda əsasən buğda cinsinin iki növü yumşaq buğda və bərk buğda becərilir. Buğdanın mənşə mərkəzlərindən olan Azərbaycanda taxılçılığın inkişafına böyük əhəmiyyət verilməsində və əhalinin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində mühüm rol oynayır (Əliyev və b., 2008; Алиев, 2006). Azərbaycan Respublikasında buğda bitkisindən hazırlanan ərzaq məmulatları insanların əsas gündəlik tələbatını təşkil edən istehlak məhsullarındandır. Buğda bitkisinin qidalılığı onun dənində olan vacib maddələrlə yanaşı zülali maddələrin zənginliyi ilə əlaqədardır (Kərimov və b., 2009). Yüksək zülal molekullarının mürəkkəb

kompleksini təşkil edən kleykovina (qluten) suda həll olmayan elastik həlməşik – zülali maddədir. Bitkilərin genetik müxtəlifliyinin zülal genetik markerləri ilə tədqiqi və identifikasiyası elmi cəhətdən çox aktualdır. Belə genetik markerlərdən biri də ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən qliadinkodlaşdırıcı lokusların allel genlərinin kodlaşdırdığı allel komponentlər bloklarıdır (Кудрявцев и др., 2004; Садыгов, 2012; Созинов, Попереля, 1985; Metakovsky, 1991; Noveselskaya-Dragovich et al., 2007; Shewry, Tatham, 1997).

Buğda dənə endosperminin əsas hissəsini qliadin və qlutenin ehtiyat zülalları təşkil etdiyindən, bu zülalları kodlaşdırıcı allel genlərin identifikasiyası və dənənin keyfiyyət əlamətləri ilə əlaqələrinin öyrənilməsi çox əhəmiyyətlidir. Bu zülalların sintezinə nəzarət edən genlərin oxşar struktur quruluşu malik olması və bu struktur genlərin nukleotid ardıcılıqlarında yalnız ekzon hissələrinin olması, bu zülalların gen ekspressiyasının ilk məhsulu olduğundan bitki genotiplərinin polimorfizmi, identifikasiyası, pasportlaşdırılması və onların genetik adaptasiyası kimi praktiki və elmi məsələlərin həllində genetik marker kimi vacib əhəmiyyət kəsb edir (Усова, 2008; Deshmukh et al., 2012). Buna görə də qabaqcıl dünya ölkələrinin elmi müəssisələrində genetik və seleksiyanın və molekulyar biologiyanın bir çox nəzəri və praktiki məsələlərinin həll olunmasında zülal genetik markerlərindən istifadə edilir. Ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən genlərin dənənin kəmiyyət və keyfiyyətinə təsir edən əlamətləri ilə əlaqəli olması və onların digər genlərlə eyni ilişikli qrupda yerləşmələri bu, zülal genetik markerlərinin əhəmiyyətini bir daha artırır (Кудрявцев и др., 2014; Noveselskaya - Dragovich et al., 2015; Clarke et al., 2003; Новосельская-Драгович и др., 2015).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi üçün Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun “Dənli-taxıl və paxlalı bitkilər” şöbəsindən Genbanka verilmiş yumşaq buğda nümunələri götürülmüşdür. 2018-ci ildə Abşeron Elmi Tədqiqat bazasında səpilmiş, 2019-cu ildə standart Aran, Bezostaya-1, Rumeli marker sortları və 27 yumşaq buğda növmüxtəlifliyinə aid 30 nümunə təcrübə sahəsindən yığılaraq analizlər üçün istifadə edilmişdir. “Biokimyəvi genetik və texnologiya” şöbəsində nümunələrdə dənənin fiziki göstəriciləri – 1000 dənənin kütləsi və şüşəvarilik qəbul olunmuş metodlarla (Ds-10842-64; 10987-64; 10840-64) təyin edilmişdir. Xam və quru kleykovinanın miqdar və keyfiyyəti (Ds-9404-060) standart metod əsasında təyin edilmişdir. Kleykovinanın keyfiyyəti onun müqaviməti və dartılma qabiliyyətinə görə qiymətləndirilmişdir. Sedimentasiya göstəricisi Makro metod əsasında sirkə turşusu vasitəsi ilə təyin edilmişdir (Методы, 1977).

Yumşaq buğda nümunələrində ümumi zülalın faizlə miqdarı Keldal üsulu ilə təyin edilmişdir. Zülalın faizlə miqdarı aşağıdakı düstur əsasında hesablanmışdır (Гуленкова, 1971).

$$N = \frac{(25 - b) * 100 * 0.28}{a} * 5.7$$

Burada b - titirə gedən məhlul ml; a - onun çəkisi mq; 5.7 - buğdalar üçün N əmsalı; 0.28-1/50 N H₂SO₄ əmsalıdır.

Yumşaq buğda genotiplərinin dənələrindən qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi poliakrilamid gelində (Acid-PAGE) F.A.Poperelya və əməkdaşlarının metodikası əsasında yerinə yetirilmişdir (Попереля, 1989).

Yumşaq buğda nümunələrinin hər bir patternin rastgəlmə tezliyi bütün zonalar üzrə genetik müxtəliflik indeksi aşağıdakı düsturla hesablanmışdır (Nei, 1979).

$$H = 1 - \sum P_i^2$$

Burada H - genetik müxtəliflik indeksi; P_i - hər patternin zonalardakı tezliyidir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Aparılan analizlərlə yumşaq buğda nümunələrinin fiziki göstəriciləri, kleykovinanın miqdarı və ümumi zülalın miqdarı tədqiq edilmişdir. Fiziki göstəricilərdən şüşəvariliyə görə qeyd

olunmuş nəticələr cədvəl 1-də göstərilmişdir. *Var.milturum* YBFS 17 k-3 yumşaq buğda nümunəsinin 1000 dəninin kütləsi 42,0 q, şüşəvariliyi 55,0%, kleykovinanın dartılması 8 sm, xam kleykovinanın miqdarı 34,14%, KDƏ 90,0 vahid, quru kleykovinanın miqdarı 12,9%, sedimentasiya 31,0 ml, ümumi zülalın miqdarı 13,33%, lizin 280 mq və triptofan 120 mq olmuşdur. İki nümunədə (*var.leucospermum* YBFS 017 k-63 və *var.bengalense* YBFS 018 k-46) dənin şüşəvariliyi 10,0%, qalan nümunələrdə isə 20,0-80,0% arasında dəyişmişdir. Standart kimi götürülmüş Aran yumşaq buğda sortunun şüşəvariliyi 48,0% olmaqla, nümunələr arasında orta göstəricili sort kimi təyin olunmuşdur. Tədqiq edilən nümunələrdə 1000 dəninin kütləsi 34,4-50,0 q arasında dəyişilmişdir. *Var.hostianum* (YBFS 018 k-50) genotipinin 1000 dəninin kütləsi 50,0 q, *var.glaucolutescens* (YBFS 017 k-75) nümunəsinin 1000 dəninin kütləsi 49,6 q, *var.bengalense* (YBFS 018 k-46) nümunəsinin 1000 dəninin kütləsi 48,8 q və standart kimi götürülmüş Aran yumşaq buğda sortunun 1000 dəninin kütləsi 52,0 q olmaqla bütün nümunələrdən üstün olmuşdur. Yumşaq buğdanın məhsuldarlığı ilə yanaşı onun dəninin keyfiyyət göstəriciləri də mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Tədqiqat işində st. Aran sortu daxil olmaq şərti ilə 27 yumşaq buğda genotipinin KDƏ (kleykovinin deformasiya əmsalı) 75,0 - 105,0 c.g. arasında dəyişilmişdir. *Var.ferrugineum* (YBFS 017 k-23) genotipində KDƏ 75,0 c.g., quru kleykovinanın miqdarı 30,0%, *var.hostianum* (YBFS 018 k-26) nümunəsində xam kleykovinanın miqdarı 39,2%, KDƏ 90,0 c.g., quru kleykovinanın miqdarı 12,5%, *var.erythrosperrumda* (YBFS 018 k-17) xam kleykovinanın miqdarı 30,9%, KDƏ 85,0 c.g., quru kleykovinanın miqdarı 11,0%, *var.glaucolutescens* (YBFS 017 k-75) nümunəsində xam kleykovinanın miqdarı 39,3 %, KDƏ 95,0 c.g. və quru kleykovinanın miqdarı 12,8%, *var.fulfocinercum* (YBFS 018 k-48) genotipində xam kleykovinanın miqdarı 32,5%, KDƏ 90,0 c.g. və quru kleykovinanın miqdarı 10,8% olmaqla yüksək göstəricili nümunə kimi müəyyən edilmişdir. *Var.murinum* genotipində (YBFS 017 k-2) quru kleykovinanın miqdarı 12,9 %, *var.murinum* (YBFS 017 k-3) nümunəsində quru kleykovinanın miqdarı 12,9%, *var.murinumda* (YBFS 017 k-8) 12,3%, *var.hostianumunda* (YBFS 018 k-26) 12,5%, *var.glaucolutescens* (YBFS 017 k-75) nümunəsində isə 12,8% olmuşdur. Standart Aran yumşaq buğda sortunda isə quru kleykovinanın miqdarı 10,0% təşkil etmişdir. Aran standart yumşaq buğda sortunda xam kleykovinanın miqdarı 28,7% olmaqla digər nümunələrlə müqayisədə orta göstəriciyə malik olmuşdur. Sedimentasiya çöküntüsü ümumi zülal və kleykovina ilə düz mütənasibdir. Nümunələrdə, əsasən yüksək sedimentasiya və yüksək kleykovina göstəriciləri üst-üstə düşür. Tədqiq olunan nümunələrdə sedimentasiya göstəricisi 11,0-38,0 ml arasında dəyişmişdir. *Var.erythrosperrum* (YBFS018 k-17) nümunəsində bütün keyfiyyət göstəriciləri qənaətbəxş olmaqla yanaşı, sedimentasiya (38,0 ml) göstəricisi də digər nümunələrdən üstünlüyü ilə fərqlənmişdir. Aran (st.) yumşaq buğda sortunun sedimentasiya göstəricisi (22,0 ml) digər nümunələrə yaxın olmuşdur. Analizlər zamanı *var.graecum* (YBFS 017 k-1) nümunəsində lizin amin turşusunun miqdarı 290,0 mq, *var.miltrum* (YBFS 017 k-2) nümunəsində 273,0 mq, *var.velutinumda* (YBFS 018 k-30) 297,0 mq və *var.miltrum* (YBFS 017 k-3) nümunəsində isə 280 mq olmaqla, bütün nümunələrdən və st. Aran sortundan üstün olmuşdur. *Var.velutinum* (YBFS 018 k-30) genotipində triptofan amin turşusunun miqdarı 150 mq, *var.bengalense* (YBFS 018 k-46) nümunəsində 150 mq və *var.miltrum* YBFS 017 k-8 nümunəsində isə 140,0 mq təşkil etmişdir. Texnoloji analizlərin təhlilləri nəticəsində yüksək dən keyfiyyəti göstəricilərinə malik olan nümunələr (*var.miltrum* - YBFS 017 k-3- 1000 dəninin kütləsi 42.0 q, şüşəvarilik 55,0%, kleykovinanın miqdarı 34,1%, KDƏ 90,0 c.g., quru kleykovinanın miqdarı 12,9%, sedimentasiya 31,0 ml və zülal 13,33%, *var.erythrosperrum*- YBFS 017 k-17- 1000 dəninin kütləsi 45,6 q, şüşəvarilik 64,0%, kleykovinanın miqdarı 28,0%, KDƏ 90 c.g., quru kleykovinanın miqdarı 10,0%, sedimentasiya 38,0 ml, zülal 13,55%) seçilmişdir ki, onlardan gələcəkdə seleksiya proqramlarında istifadə etmək olar (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Yumşaq buğda nümunələrinin texnoloji göstəriciləri

S/s	Nümunənin genbank kodu	Növmüxtəlifliyi	Fiziki göstəricilər		Kleykovinanın miqdar və keyfiyyəti				Sedi- men- tasiya ml	Zülal, %-lə	Lizin, 100 qr da mq-lə	Triptofan, 100 qr-da mq-lə
			1000 dənin kütəsi, q- la	Şüşəvarilik, %-lə	Xam kleykovinanın miqdarı, %-lə	KDƏ	Kleyk. dartılması, sm	Quru kleyko- vinanın miqdarı, %-lə				
1	YBFS 017 k-1	var.graecum	38,4	50,0	26,4	100,0	7,0	11,3	19,0	14,56	290,0	120,0
2	YBFS 017 k-2	var.miltrum	45,2	50,0	33,0	95,0	8,0	12,9	25,0	13,92	273,0	130,0
3	YBFS 017 k-3	var.miltrum	42,0	55,0	34,1	90,0	8,0	12,9	31,0	13,33	280,0	120,0
4	YBFS 017 k-8	var.miltrum	36,8	48,0	31,0	90,0	10,0	12,3	24,0	13,76	252,0	140,0
5	YBFS 018 k-6	var.miltrum	35,2	60,0	28,5	100,0	8,0	10,4	20,0	14,09	255,0	120,0
6	YBFS 018 k-8	var.ferrugineum	34,4	47,0	23,9	100,0	5,0	9,0	26,0	14,30	245,0	80,0
7	YBFS 018 k-10	var.erythrospermum	40,8	60,0	28,9	95,0	7,0	10,6	19,0	14,70	263,0	100,0
8	YBFS 017 k-17	var.erythrospermum	45,6	64,0	28,0	90,0	7,0	10,0	38,0	13,55	281,0	90,0
9	YBFS 017 k-23	var.ferrugineum	34,8	50,0	30,0	75,0	6,0	10,7	34,0	13,11	252,0	110,0
10	YBFS 018 k-17	var.erythrospermum	42,0	52,0	30,9	85,0	8,0	11,0	37,0	13,85	255,0	120,0
11	YBFS 018 k-18	var.lutescens	41,2	40,0	33,4	95,0	7,0	11,4	12,0	14,28	260,0	110,0
12	YBFS 017 k-36	var.erythromelan	39,6	35,0	31,9	95,0	7,0	10,8	19,0	13,64	279,0	140,0
13	YBFS 017 k-43	var.barbarossa	35,2	50,0	28,3	95,0	8,0	9,4	23,0	14,11	235,0	130,0
14	YBFS 018 k-23	var.barbarossa	38,0	40,0	26,6	100,0	9,0	8,4	13,0	14,0	250,0	90,0
15	YBFS 018 k-25	var.albidum	34,8	50,0	25,6	100,0	8,0	8,7	14,0	14,0	248,0	80,0
16	YBFS 018 k-26	var.hostianum	44,4	50,0	39,2	90,0	6,0	12,5	15,0	13,89	260,0	140,0
17	YBFS 018 k-28	var.hostianum	40,8	20,0	23,5	105,0	6,0	8,0	16,0	13,79	259,0	120,0
18	YBFS 018 k-30	var.velutinum	44,0	50,0	26,8	95,0	8,0	7,8	32,0	13,41	297,0	150,0
19	YBFS 017 k-63	var.leucospermum	40,4	10,0	22,8	105,0	8,0	9,4	11,0	13,85	265,0	140,0
20	YBFS 018 k-33	var.leucospermum	39,2	80,0	28,7	100,0	7,0	9,6	20,0	13,97	270,0	110,0
21	YBFS 017 k-75	var.glaucolutescens	49,6	50,0	39,3	95,0	9,0	12,8	27,0	14,0	250,0	130,0
22	YBFS 017 k-43	var.delfii	40,0	45,0	20,9	100,0	7,0	7,9	12,0	14,12	270,0	110,0
23	YBFS 017 k-44	var.delfii	43,6	50,0	25,4	100,0	6,0	8,8	10,0	14,25	265,0	120,0
24	YBFS 018 k-46	var.bengalense	48,8	10,0	29,4	100,0	7,0	10,4	17,0	14,05	270,0	150,0
25	YBFS 018 k-48	var.fulfocinerum	41,2	50,0	32,5	90,0	7,0	10,8	24,0	13,25	120,0	120,0
26	YBFS 018 k-50	var.hostianum	50,0	30,0	28,5	95,0	7,0	9,7	25,0	13,57	273,0	130,0
27	YBFS 018 k-27	var.hostianum	41,6	45,0	22,5	80,0	5,0	8,2	22,0	12,96	272,0	110,0
28	Bezostaya-1	var.lutescens	48,8	50,0	27,8	80,0	6,0	9,5	28,0	-	-	-
29	Rumeli	var.lutescens	46,4	45,0	33,7	75,0	8,0	12,0	25,0	-	-	-
30	Aran (St.)	var.lutescens	52,0	48,0	28,7	90,0	6,0	10,0	22,0	14,65	250,0	140,0

Tədqiqatda SPSS kompüter statistik proqramından istifadə edilərək dənin keyfiyyət göstəriciləri arasında korrelyasiya asılılığının mövcudluğu təyin edilmişdir. Cədvəl 2-dən göründüyü kimi xam kleykovinanın miqdarı ilə quru kleykovinanın miqdarı arasında müsbət korrelyasiya olduğu müəyyən edilmişdir. Sedimentasiya göstəricisi ilə şüşəvarilik arasında, sedimentasiya göstəricisi ilə kleykovinanın deformasiya əmsalı arasında müsbət korrelyasiyanın olduğu aşkar edilmişdir (**P<0.05%). Eyni zamanda, ümumi zülal ilə kleykovinanın deformasiya əmsalı arasında, zülal ilə sedimentasiya arasında, triptofan ilə 1000 dənin kütləsi arasında müsbət, triptofan ilə şüşəvarilik arasında mənfi korrelyasiya olduğu müəyyən edilmişdir (Cədvəl 2).

Cədvəl 2

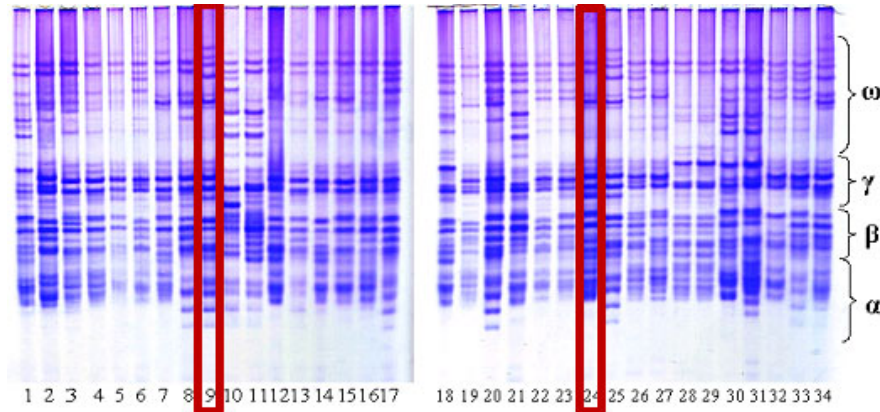
Yumşaq buğda nümunələrinin dənlərinin keyfiyyət göstəriciləri arasında xətti asılılıqlar

Əlamətlər	1000 dənin kütləsi, qr	Şüşəvarilik, %-lə	Xam kleykovinanın miqdarı, %-lə	KDƏ	Quru kleykovinanın miqdarı, %-lə	Sedimentasiya, ml	Zülal, %-lə	Lizin, mq-la	Triptofan, mq-la
1000 dənin kütləsi, qr	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Şüşəvarilik, %-lə	-0.195 0.321	1	-	-	-	-	-	-	-
Xam kleykovinanın miqdarı, %-lə	0.324 0.092	0.232 0.235	1	-	-	-	-	-	-
KDƏ	-0.065 0.742	-0.308 0.111	-0.339 0.078	1	-	-	-	-	-
Quru kleykovinanın miqdarı, %-lə	0.200 0.307	0.191 0.331	0.856** 0.000	0.310 0.108	1	-	-	-	-
Sedimentasiya, ml	0.130 0.509	0.382* 0.045	0.273 0.161	0.626** 0.000	0.274 0.158	1	-	-	-
Zülal, %-lə	0.034 0.862	0.054 0.784	-0.071 0.721	0.552** 0.002	0.025 0.900	0.458* 0.014	1	-	-
Lizin, mq-la	0.149 0.451	-0.044 0.822	-0.174 0.377	0.132 0.504	-0.065 0.742	0.017 0.931	0.130 0.511	1	-
Triptofan, mq-la	0.478* 0.010	-0.379* 0.047	0.335 0.082	-0.029 0.885	0.301 0.120	0.000 0.997	-0.099 0.617	0.117 0.552	1

**0.01%; * 0.05% statistik əhəmiyyətlidir

Bitkilərin identifikasiyasında istifadə olunan əsas genetik markerlərdən biri protein markerləridir. Tədqiqat işində yumşaq buğda genotiplərinin genetik identifikasiyası və pasportlaşdırılması protein markerləri (qliadin və qlütenin) əsasında aparılmışdır. A-PAGE metodu ilə aparılan şaquli elektroforetik analiz zamanı, qliadin ehtiyat zülalları şərti olaraq 4 zonaya bölünmüşdür: bunlar ω -, γ -, β - və α -qliadinlər adlanırlar. Yumşaq buğda nümunələrinin qliadinkodlaşdırma lokuslarının allel variantları bir-birindən elektroforetik spektrlərin sayına, komponentlərin gəldə hərəkət sürətinə, spektrlərin intensivliyinə görə fərqlənmişdir. Elektroforetik analiz zamanı 27 yeni yumşaq buğda nümunəsində 7 lokus üzrə qliadin allel komponentlər blokları öyrənilmişdir. Tədqiq edilən genotiplərin identifikasiyası *Gli 1A*, *Gli 1B*, *Gli 1D*, *Gli 6A*, *Gli 6B*, *Gli 6D* və *Gli 2-1A* lokuslarına görə, Bezostaya-1-in standart kataloqu ilə təyin edilmişdir. Marker sort kimi Bezostaya-1, Anza və keyfiyyət göstəriciləri yüksək olan Rumeli sortları götürülmüşdür (Şəkil 1-2). Zülal markeri əsasında hibridləşmənin məqsədyönlü aparılmasında, seleksiya prosesinin sürətləndirilməsində və təmiz materialın əldə edilməsində səmərəli və effektiv bir elmi yanaşma

kimi geniş şəkildə tətbiq edilir. Yumşaq buğda genotiplərinin elektroforetik analizindən əldə edilmiş nəticələrə əsasən, qliadinkodlaşdırıcı lokusların allel komponentlər blokları identifikasiya edilən həmin zülalları kodlaşdırıcı allel genlərə görə tərtib edilən kataloq təkmilləşir və bu da yeni sort və formaların yaradılmasına imkanlar açır.



Şəkil 1-2. Yumşaq buğda nümunələrinin qliadin elektroforeqramları.

1-var.*graecum* YBFS017 k-1; 2-var.*milturum* YBFS017 k-2; 3-var.*milturum* YBFS017 k-3; 4-var.*milturum* YBFS017 k-8; 5-var.*milturum* YBFS018 k-6; 6-var.*ferrugineum* YBFS018 k-8; 7-Bezostaya-1 (marker); 8-Anza; 9-Rumeli; 10-Aran; 11-var.*erythrospermum* YBFS018 k-10; 12-var.*erythrospermum* YBFS017k-17; 13-var.*ferrugineum* YBFS017k-23; 14-var.*erythrospermum* YBFS018 k-17; 15-var.*lutescens* YBFS018 k-18; 16-var.*erythrospermum* YBFS017 k-36; 17-var.*barbarossa* YBFS017 k-43; 18-var.*barbarossa* YBFS018 k-23; 19-var.*albidum* YBFS018 k-25; 20-var.*hostianum* YBFS018 k-26; 21-var.*hostianum* YBFS018 k-28; 22-var.*velutinum* YBFS018 k-30; 23-var.*leucospermum* YBFS017 k-63; 24-Bezostaya 1; 25-Rumeli; 26- var.*leucospermum* YBFS018 k-33; 27-var.*qlaucolutescens* YBFS017 k-75; 28-var.*delfii* YBFS017 k-78; 29-var.*delfii* YBFS017 k-79; 30-var.*bengalense* YBFS018 k-46; 31-var.*fulfocinercum* YBFS018 k-48; 32-var.*hostianum* YBFS018 k-50; 33-var.*hostianum* YBFS018 k-27; 34-Rumeli.

Tədqiqatda yumşaq buğda nümunələrinin qliadin elektroforeqramlarında allel genlərinin kodlaşdırıcı komponentlər blokları identifikasiya edilmişdir. Belə ki, *v.ferrugineum* YBFS017 k-23 genotipində *Gld 1A16*, *Gld 1B19*, *Gld 1D1*, *Gld 6A11*, *Gld 6B9* və *Gld 6D9* məlum allel komponentlər blokları müəyyən edilmişdir. *V.qlaucolutescens* YBFS017 k-75 nümunəsində *Gld 1A10*, *Gld 1B8*, *Gld 1D2*, *Gld 6A10*, *Gld 6B2* və *Gld 6D9* məlum qliadin komponentlər blokları müəyyən edilmişdir. Bunlarla yanaşı, introduksiya edilmiş Rumeli yumşaq buğda sortun da analiz edilmiş *Gld 1A4*, *Gld 1B1*, *Gld 1D5*, *Gld 6B2*, *Gld 6D1* məlum qliadin blokları və həmçinin *Gld 6A* (Y^*) yeni qliadin bloku da identifikasiya edilmişdir. Bu sortun dəninin keyfiyyət göstəricilərinin yüksək olmasının səbəbi *Gld 1A4*, *Gld 1B1* və *Gld 6AY^** yeni qliadin komponentlər bloklarının olmasıdır. Halbuki, dəninin keyfiyyət göstəriciləri ilə əlaqəli olan 2 və 3 qliadin komponentlər bloklarını daşıyan nümunələrimiz çox azdır (Şəkil 3).

Yumşaq buğda nümunələrinin dənələrindən qliadinin ekstraksiyası və elektroforetik analizi aparıldıqdan sonra bəndlər (elektroforetik spektr) genotiplər arasında “1” və “0” nömrələmə metodu əsasında nömrələnmişdir. Eyni yerdə duran bəndlər “1”, həmin yerə uyğun sahədə olmayan bəndlər isə “0” binar nomenklaturaya əsasən nömrələnmiş və Cakart metodu ilə genetik yaxınlıq müəyyən edilmişdir. Nümunələrin genetik yaxınlığını müəyyənləşdirmək üçün SPSS kompüter proqramından istifadə edilmiş və dendroqram qurularaq, yumşaq buğda nümunələrinin monomer prolamin zülal markerləri vasitəsilə genetik yaxınlığı tədqiq edilmişdir. Şəkil 4-dən göründüyü kimi, dendroqram əsas 6 hissəyə bölünmüşdür. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30 və 31 nömrəli genotiplər 1-ci böyük klasterdə, 18, 21, 28 və 29

spektri 100% yüksək, γ -2S spektri orta 64,5% və γ -1S spektri 3,2% ən az rastgəlmə tezliyinə malik olmuşdur. γ -2P patterni 14 genotipdə müəyyən edilmişdir ki, bu da 45,2% rastgəlmə tezliyinə görə fərqlənmişdir. γ -5P patterni 4 nümunədə qeyd edilmiş və rastgəlmə tezliyi 16,2% olmuşdur. Genetik müxtəliflik indeksi γ -zonada $H=0,587$ olmuşdur. Nümunələrin β -zonasında 5 elektroforetik spektr və 7 pattern təyin edilmişdir. β -2S spektri və β -3S spektri 96,7% yüksək, β -4S spektri orta 75% və β -5S spektri 9,6% aşağı rastgəlmə tezlikli kimi hesablanmışdır. β -2P patterni 20 nümunədə təsadüf edilməklə yüksək rastgəlmə tezliyinə (64,5%) malik olmuşdur. β -1P patterni 3 nümunədə təsadüf olunmaqla rastgəlmə tezliyi 9,7% hesablanmışdır. Genetik müxtəliflik indeksi β -zonada $H=0,556$ olmuşdur. Genotiplərin α -zonasında 9 spektr və 22 pattern qeydə alınmışdır. α -1S spektri 93,5% yüksək, α -7S spektri 65,0% orta və α -5S spektri aşağı 12,0% rastgəlmə tezlikli olmuşdur. α -14P patterni 8 nümunədə təsadüf edilməklə rastgəlmə tezliyi 25,8% hesablanmışdır. α -3P və α -13P patternləri isə 2 nümunədə qeyd edilməklə rastgəlmə tezliyi 6,5% kimi hesablanmışdır. α -zonada genetik müxtəliflik indeksi $H=0,907$ olmuşdur. Nümunələr arasında ən yüksək genetik müxtəliflik $H=0,947$ indeksi ω -zonada və ən aşağı genetik müxtəliflik $H=0,556$ indeksi isə β -zonada müəyyən edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR

1. Yumşaq buğdanın 27 növmüxtəlifliyinə aid genotiplərdən dənin keyfiyyət göstəricilərinə görə *var.milturum* YBFS017-k-3, *var.erythrospermum* YBFS017-k-17, *var.erythrospermum* YBFS018-k-17, *var.ferrugineum* YBFS017-k-23 və *var.glaucolutescens* YBFS017-k-75 kleykovinin miqdarı (28.0%-39.3%), keyfiyyəti (KDƏ 75.0-95.0 c.g.), sedimentasiya göstəricisi (27,0 ml - 38.0 ml), zülalın miqdarı (13.11% və 13.85%) yüksək olan nümunələr kimi müəyyən edilmişdir.
2. Rumeli yumşaq buğda sortu qliadinkodlaşdırın lokuslara görə ***Gld 1A4***, ***Gld 1B1***, ***Gld 1D5***, ***Gld 6B2***, ***Gld 6D1*** pasportlaşdırılmışdır. Rumeli sortunun dənlərində qliadin elektroforeqramında yeni allel komponentlər bloku ***Gld 6AY**** identifikasiya edilmişdir.
3. Yumşaq buğda nümunələrində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik spektrlərinə müvafiq olaraq genetik yaxınlığı və patternlərin rastgəlmə tezliyinə görə ən yüksək genetik müxtəliflik indeksi $H=0,947$ ω -zonada və ən aşağı genetik müxtəliflik indeksi $H=0,556$ isə β -zonada müəyyən olunmuşdur. Genetik cəhətdən bir-birtindən uzaq olan *v.graecum*, *v.leucospermum* və *v.barbarossa* genotiplərindən hibridləşmədə valideyn formaları kimi istifadə etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

- Əliyev C.Ə., Əkpərov Z.İ., Məmmədov A.T.** Bioloji müxtəliflik, Bakı: Elm, 2008:232. [Aliyev J.A., Akparov Z.I., Mammadov A.T. Biological diversity, Baku: , Elm, 2008:232]
- Kərimov Ə.Y., Sadıqov H.B., Əliyev C.Ə.** Yumşaq buğda sortlarında qliadinkodlaşdırın lokusların allellərinin identifikasiyası və genetik müxtəlifliyin tədqiqi. *AMEA-nın Xəbərləri*, Bakı: Elm, 2009 ;64(3-4): 3-11 [Karimov A.Y., Sadigov H.B., Aliyev J.A. Identification of alleles of gliadinkoding loci in bread wheat varieties and study of their genetic diversity. *AMEA-nın Xəbərləri* = *Proceedings of ANAS*, Baku :Elm, 2009;64(3-4): 3-11]
- Алиев Д.А.** Селекция пшеницы в Азербайджане. *Известия АН Аз.ССР(биологические науки)*, Баку: Наука, 1983;(3-4): 3-32 [Aliyev J.A. Wheat breeding in Azerbaijan. *Izvestiya AN Az.SSR (biologicheskoye nauki)* = *Proceedings of NA Az.SSR*, 1983;(3-4): 3-32]
- Гуленкова М.П.Л.** Методы оценки технологических качеств зерна. Под общей ред., 2006:137 [Gulenkova M.P.L. Methods for the evaluation of technological qualities of grains. Under common edition, 2006:137].
- Кудрявцев А.М., Мартынов А.М., Броджио М., Буйатти М.** Оценка полиморфизма по микросателлитным локусам у сортов яровой твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.), и возможность применения SSR-анализа в филогенетических исследованиях. *Генетика*, 2004; 40(10):1343-1351 [Kudryavtsev A.M., Martinov A.M., Brodjio M., Buyatti M. Evaluation of

- polymorphism at microsatellite loci of spring durum wheat (*Triticum durum* Desf.) varieties and the use of SSR-based analysis in phylogenetic studies. *Genetika = Genetics*, 2004;40(10): 1343-1351]
- Кудрявцев А.М., Дедова Л.В., Мельник В.А., Шишкина А.А., Упельник В.П., Новосельская-Драгович А.Ю.** Генетическое разнообразие современных Российских сортов яровой и озимой твердой пшеницы по глиадинкодирующим локусам. *Генетика*, 2014;50(5): 554-559 [Kudryavtsev A.M., Dedova L.V., Melnik V.A., Shishkina A.A., Upelnik V.P., Novoselskaya-Dragovich A.Y. Genetic diversity of modern Russian varieties of spring and winter durum wheat by gliadin coding loci. *Genetika = Genetics*, 2014;50(5): 554-559]
- Методические рекомендации по оценке качества зерна.** ВАСХИНИЛ, М., 1977:172 [Methodological recommendations on the evaluation of grain qualities, *VASKHINIL = LAUAAS*, 1977:172]
- Новосельская-Драгович А.Ю., Беспалова Л.А., Шишкина А.А., Мельник В.А., Упельник В.П., Фисенко А.В., Дедова Л.В., Кудрявцев А.М.** Изучение генетического разнообразия сортов мягкой озимой пшеницы по глиадинкодирующим локусам. *Генетика*, 2015 ;51(3):324-333 [Novoselskaya-Dragovich A.Y., Bepalova L.A., Shishkina A.A., Melnik V.A., Upelnik V.P., Fisenko A.V., Dedova L.V., Kudryavtsev A.M. Study of the genetic diversity of soft winter wheat varieties by gliadin-coding loci. *Genetika = Genetics*, 2015 ;51(3):324-333]
- Попереля Ф.А.** Полиморфизм глиадина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов озимой мягкой пшеницы. М: Агропромиздат, 1989:138-149 [Poperelya F.A. Polymorphism of Gliadin and Its Relationship with Grain Quality, Productivity, and Adaptive Properties of Winter Common Wheat Varieties. M: Agropromizdat, 1989:138-149]
- Садыгов Г.Б.** Генетическое разнообразие староместных и селекционных сортов твердой пшеницы Азербайджана по глиадин-и глютеинкодирующим локусам. Международная научная конференция «Селекция и генетика сельскохозяйственных растений: традиции и перспективы», Украина, Одесса, 2012:185-186 [Sadigov G.B. Genetic diversity of Azerbaijan durum wheat landraces and breeding varieties for gliadin and gluten-coding loci. International Scientific Conference "Breeding and Genetics of Agricultural Plants: Traditions and Prospects", Ukraine, Odessa, 2012:185-186]
- Созинов А.А., Попереля Ф.А.** Сопряженность аллельных вариантов блоков глиадина с продуктивностью генотипов озимой пшеницы. Докл. ВАСХИЛ, 1985;9: 5-7 [Sozinov A.A., Poperelya F.A. Correlation of allelic variants of gliadin blocks with productivity of winter wheat genotypes. *Dokl. VASKHINIL = Reports of LAUAAS*, 1985;9: 5-7]
- Усова З.В.** Полиморфизм высокомолекулярных глютеинов в селекции озимой мягкой пшеницы на качество зерна для условий Лесостепи Украины. З.В. Усова: автореф. дис. канд. с. - х. наук - Харьков, 2008:20 [Usova Z.V. Polymorphism of high-molecular glutenins in the selection of winter bread wheats for grain quality in the conditions of Les-Steppe of Ukraine. Z.V. Usova: author. Cand. dis. – agr. sciences – Kharkov, 2008:20]
- Clarke B.C., Phongkhan T., Gianbelli M.C., Beasley H., Bekes F.** The characterization and mapping of a family of LMW-gliadin genes: effects on dough properties and bread volume. *Theor. Appl. Genet.*, 2003. v. 106, p.629-635.
- Deshmukh R., Tomar N.S., Tripathi N., Tiwari Sh.** Identification of RAPD and ISSR markers for drought tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Physiol. Mol. Biol. Plants*, 2012. v. 18 (1), p. 101-104.
- Metakovsky E.V.** Gliadin Allele Identification in Common Wheat: II. Catalogue of Gliadin Alleles in Common Wheat. *J. Genet. Breed.*, 1991. v. 45, p. 325-344.
- Noveselskaya-Dragovich A.Y.** Genetics and genomics of wheat: storage proteins, ecological plasticity, and immunity. *Russ. J. Genet.*, 2015. v.51 (5), p. 476-490.
- Noveselskaya-Dragovich A.Y., Fisenko A.V., Imasheva A.G., Pukhalskiy V.A.** Comparative analysis of the genetic diversity dynamic at gliadin loci in the winter common wheat *Triticum aestivum* L. cultivars developed in Serbia and Italy over 40 years of scientific breeding. *Russ. J. Genet.*, 2007. v.43 (11), p.1236-1242.
- Nei M.** Analysis of gene diversity in subdivided population. *Proce. Nat. Acad. Sci. USA*, 1979. v.70, p.3321-3323
- Shewry P.R., Tatham A.S.** Disulphide Bonds in Wheat Gluten Proteins. *J. Cer. Sci.*, 1997. v. 25, p.207-227.

**ПОЛИМОРФИЗМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЛКОВЫХ МАРКЕРОВ НОВЫХ
ГЕНОТИПОВ МЯГКОЙ (*T. aestivum* L.) ПШЕНИЦЫ**

**АКПЕР КАРИМОВ*, ГАМЛЕТ САДЫГОВ, СВЕТЛАНА РЗАЕВА,
ФАТМАХАНУМ ШЕЙХЗАМАНОВА**

Институт генетических ресурсов НАНА

В ходе исследования был проведен электрофоретический анализ запасных белков глиаина зёрен 30 образцов мягкой пшеницы. Целью исследования была идентификация и паспортизация блоков аллельных компонентов глиадинкодирующих локусов генотипов мягкой пшеницы. В глиадинкодирующих локусах образцов мягкой пшеницы были идентифицированы блоки известных и новых аллельных компонентов. Таким образом, в генотипе var.*ferrugineum* YBFS017 k-23 были идентифицированы блоки известных аллельных компонентов Gld 1A16, Gld 1B19, Gld 1D1, Gld 6A11, Gld 6B9 и Gld 6D9. Известные блоки аллельных компонентов глиаина Gld 1A10, Gld 1B8, Gld 1D2, Gld 6A10, Gld 6B2 и Gld 6D9 были определены в генотипе var.*glaucolescens* YBFS017 k-75. Также была проанализирована электрофореграмма глиаина интродуцированного сорта мягкой пшеницы Румели с использованием стандартного каталога. У сорта мягкой пшеницы Румели были идентифицированы известные блоки глиаина Gld 1A4, Gld 1B1, Gld 1D5, Gld 6B2 и Gld 6D1, а также новый блок глиаина аллельного компонента Gld 6A (Y*). В ходе технологического анализа образцов мягкой пшеницы были изучены: масса 1000 зерен, стекловидность зерна, количество клейковины, коэффициент деформации клейковины, количество сухой клейковины, коэффициент седиментации и количество общего белка. По результатам технологических анализов отобрано 5 образцов с высокими показателями качества зерна. С помощью компьютерной программы SPSS была проведена статистическая обработка данных и установлено наличие положительной и отрицательной линейной корреляции между показателями качества зерна. В ходе кластерного анализа 30 образцов мягкой пшеницы были разделены на 6 групп. Также для образцов мягкой пшеницы по зонам электрофореграммы глиаина был рассчитан индекс генетического разнообразия (H-). Блоки аллельных компонентов, связанных с показателями качества можно использовать как маркеры для улучшения качества образцов мягкой пшеницы. В исследовании рекомендуется использовать высококачественные образцы в качестве родительских форм при селекции.

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

**POLYMORPHISM OF PROTEIN MARKERS AND QUALITY INDICATORS OF NEW
GENOTYPES OF BREAD WHEAT (*T. aestivum* L.)**

**AKPAR KARIMOV*, HAMLET SADIGOV, SVETLANA RZAYEVA,
FATMAKHANIM SHEYKHZAMANOVA**

Genetic Resources Institute of ANAS

In the course of the study, electrophoretic analysis of gliadin storage proteins was carried out on 30 accessions of bread wheat. The aim was to identify and passportize blocks of allelic components of gliadin coding loci of bread wheat genotypes. Blocks of known and new allelic components were identified in the gliadin coding loci of accessions of bread wheat. Thus, in the genotype var. *Ferrugineum* YBFS017 k-23, blocks of known allelic components Gld 1A16, Gld 1B19, Gld 1D1, Gld 6A11, Gld 6B9, and Gld 6D9 were identified. The known blocks of gliadin components Gld 1A10, Gld 1B8, Gld 1D2, Gld 6A10, Gld 6B2 and Gld 6D9 were redefined in the genotype var. *glaucolescens* YBFS017 k-75. The electrophoregram of gliadin of the introduced bread wheat cultivar Rumeli was also analyzed using the standard catalog. In the bread wheat cultivar Rumeli, the known gliadin blocks Gld 1A4, Gld 1B1, Gld 1D5, Gld 6B2, and Gld 6D1 as well as a new gliadin block of the allelic component Gld 6A (Y*) were identified. During the technological analysis of bread wheat samples, the following were studied: weight

of 1000 grain, vitreousness, the amount of gluten, the deformation coefficient of gluten, the amount of dry gluten, the sedimentation coefficient and the amount of total protein. Based on the results of technological analyzes, 5 samples with high indicators of grain quality were selected. With the help of the SPSS statistical computer program, data processing carried out and the presence of a positive and negative linear correlation between the indicators of grain quality was established. In the course of cluster analysis, 30 accessions of bread wheat were divided into 6 groups. The genetic diversity index (H-) was also calculated for the accessions of bread wheat according to the gliadin electrophoregram zones. The blocks of allelic components associated with quality indicators can be used as markers to improve the quality of accessions of bread wheat. In the study, it is recommended to use high quality accessions as parental forms in breeding.

Keywords: bread wheat, grain quality, gliadin, allel components block, identification

Çapa təqdim etmişdir: redaktor Ramiz Tağı oğlu Əliyev, b.e.d., professor

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 16.05.2021.

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 29. 05.2021.

Çapa qəbul edilmə tarixi: 03.06.2021.

III. BİOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

UOT 633.11; 631.523; 575

BƏRK BUĞDA NÜMUNƏLƏRİNDƏ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN GENOTİPDƏN ASILILIĞININ ÖYRƏNİLMƏSİ

HAMLET SADIQOV*, GÜLGƏZ MƏMMƏDOVA, SEVİL SADIQOVA, GÜLŞƏN POLADOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ 1106, Azadlıq pr., 155, Bakı ş., Azərbaycan

hamlet.sadiqov@yahoo.com

Genetik məsələlərin həllində, seleksiyada, biomüxtəlifliyin qorunub saxlanmasında, təkamül mexanizmlərinin öyrənilməsində, xromosom xəritələrinin yaradılmasında, eləcə də toxumçuluq və döllənmə işlərində, zülalla yanaşı, DNT və RNT səviyyəsində molekulyar-genetik markerlərin istifadəsi yüksək nəticələr əldə etməyə yardım edir. Dünyada yumşaq və bərk buğdanın qliadin allel komponentləri kifayət qədər öyrənilmişdir. Azərbaycanda da aparılan tədqiqatlarda dünya kolleksiyasında rast gəlinməyən qliadin kodlaşdıran lokusların yeni allel komponent blokları identifikasiya edilmişdir. Tədqiqat işi bərk buğda (*Tr. durum* Desf.) növünə aid Tərtər və Mirbəşir 50 sortlarının hibridləşməsindən alınmış F₆ hibrid xətlərinin dənələrində aparılaraq keyfiyyət göstəriciləri və onların genotipdən asılılığı öyrənilmişdir. Analizlər dövlət standartlarına uyğun və tərtib olunmuş metodlar üzrə aparılmışdır. Seçilmiş genotiplərdə, morfoloji əlamətlərinə görə fərqlənənlərin keyfiyyət göstəricilərini müəyyən etmək üçün, texnoloji analizlər aparılmışdır. Alınan hibrid kombinasiyalarında, dənin fiziki göstəriciləri, şüşəvarilik və 1000 dənin kütləsi yüksək olmuşdur. Tərtər və Mirbəşir 50 bərk buğda sortlarının hibrid kombinasiyasından alınmış dənələrdə xam kleykovinanın miqdarı 36.5-48.5 qr və keyfiyyəti (KDƏ) 110-120 c.g. olmuşdur. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, Mirbəşir 50 və Tərtər sortları 2* (Glu-A1b allel) subvahidi daşıyırlar. Yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malik nümunələrin bir neçəsinin, Glu-A1a n Glu-A1b allel daşıyıcıları olduğu aşkar edilmişdir. Bərk buğdanın Tərtər x Mirbəşir 50 sortlarının F₆ hibrid dənələrində qlüteninkodlaşdıran lokusların allel komponentlərinin qlütenin elektroforeqramlarında tədqiqinə əsasən *Glt 1A* lokusuna görə nul-allel olduğu müəyyən edilmişdir. Bu hibrid kombinasiyasının F₅ nəsil dənələrində *Glt 1B* lokusunun valideyn formalarına məxsus *Clt 1B2* allel bloku aşkar edilmişdir. Belə ki, yüksək molekullu qlütenin zülal markerlərinə görə hər iki Mirbəşir 50 və Tərtər bərk buğda sortları *Glt 1B2* allel blokuna malikdirlər. UMN19 kodominant markerlə aparılan analiz nəticəsində məlum olmuşdur ki, Tərtər və Mirbəşir 50 sortları 2* (Glu-A1b allel) YMS daşıyıcısıdır, bu da çörəkbişirmə keyfiyyətinə müsbət təsir göstərir və 3 balla qiymətləndirilir.

Açar sözlər: bərk buğda, qliadin, çörəkbişirmə keyfiyyəti, YMS (yüksəkmolekullu subvahidlər)

GİRİŞ

Buğda əsasən çörək – qənnadı sənayesində istifadə olunur, bununla yanaşı bərk buğdalar şüşəvari endospermə və yüksək karotinoid pigmentinə malik olduğu üçün ondan ənənəvi olaraq keyfiyyətli makaron məmulatlarının hazırlanmasında əsas xammal kimi və milli Azərbaycan təndir çörəyi bişirilməsində istifadə olunur. Bu nöqteyi nəzərdən yeni sortların yaradılması və istehsalə tətbiq edilməsində elmin rolu danılmazdır. Yeni sortun yaradılması, hibridləşməyə cəlb ediləcək nümunələrin, seçilməsindən, daha dəqiq olsaq, orqanizmin keyfiyyət və kəmiyyət

əlamətlərinin irsi ötürmə mexanizmlərinin dərinədən öyrənilməsindən asılıdır (Sadıqov 2014).

Son zamanlar, genetik məsələlərin həllində, seleksiyada, biomüxtəlifliyin qorunub saxlanması, təkamül mexanizmlərinin öyrənilməsində, xromosom xəritələrinin yaradılmasında, eləcə də toxumçuluq və döllənmə işlərində, zülalla yanaşı, DNT və RNT səviyyəsində molekulyar-genetik markerlərin istifadəsinin səmərəliliyini təsdiq edən küllü sayda material toplanmışdır. Bunlara baxmayaraq texnoloji göstəricilərin dərinədən və kompleks şəkildə öyrənilməsi, keyfiyyətə təsir edə bilən hər bir amillə son dərəcə dəqiqliklə tədqiq edilməsi əsas vəzifələrdən biri olmalıdır (Akcura 2006).

Dünyada yumşaq və bərk buğdanın qliadin allel komponentləri kifayət qədər öyrənilmişdir, Azərbaycanda da aparılan tədqiqatlarda dünya kolleksiyasında rast gəlinməyən qliadin kodlaşdırıcı lokusların yeni allel komponent blokları identifikasiya edilmişdir (Sadıqov 2014).

Tədqiqatın məqsədi Tərtər və Mirbəşir 50 sortlarının hibridləşməsindən alınmış F₆ hibrid xətlərinin dənələrində keyfiyyət göstəriciləri və onların genotipdən asılılığının öyrənilməsi, Glu-1 lokuslarının allel vəziyyətləri və əlamətlərə əsasən polimorfizmin aşkar edilməsi və çörəkbişirmə keyfiyyətinə təsirinin müəyyənəşdirilməsi olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi bərk buğda (*Tr. durum* Desf.) sortlarının hibridləşməsindən alınmış F₆ hibrid xətlərinin dənələrində aparılmışdır.

Dənin texnoloji göstəricilərinin analizi dövlət standartlarına uyğun aparılmışdır, şüşəvarilik ilə 1000 dənin kütləsi qəbul edilmiş metodlarla (DS-10842-64, 10840-64), kleykovinanın miqdar və keyfiyyəti DS-9406-60 əsasında öyrənilmişdir. Kleykovinanın keyfiyyəti onun müqaviməti və uzanma qabiliyyətinə görə qiymətləndirilmişdir (Müqavimət KDƏ-1 cihazı vasitəsilə ölçülmüşdür). Qliadin ehtiyat zülallarının polimorfizmi F.A.Poperelya və digərləri (1989) tərəfindən modifikasiya edilmiş W.Bushuk və R.R.Zillman (1978) metodu ilə ekstraksiya olunmuş və poliakrilamid gelində (Acid-PAGE) elektroforetik analizi aparılmışdır (Попереля и др., 1980).

Tərtər və Mirbəşir 50 yerli sortlarında, YMS Glu-1 DNT ekstrasiyası, Lyu və Anderson tərəfindən, 2003-cü ildə hazırlanmış, protokol əsasında aparılmışdır. UMN19 ko-dominant marker üçün maqnezium xlorid konsentrasiyası (qatılığı) 2.5 мкМ təyin edilmişdir. PZR məhsulunu, tris-borat bufer mayeli (TBF), 2%-li aqaroz gelində ayırmışlar. Marker ölçüsü kimi "100 bp Ladder" (Fermentas, Litva) istifadə edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat işi bərk buğda (*Tr. durum* Desf.) növünə aid Tərtər və Mirbəşir 50 sortlarının hibridləşməsindən alınmış F₆ hibrid xətlərinin dənələrində aparılaraq keyfiyyət göstəriciləri və onların genotipindən asılılığı öyrənilmişdir.

Yeni sortların daha sürətlə yaradılması, müasir seleksiya proqramları vasitəsilə, mövcud seleksiya materiallarının fenotipik və genotipik səviyyədə daha dərinədən öyrənilməsini tələb edir. Bu tip proqramların müvəffəqiyyətlə həyata keçirilməsi, sort, genotipmarkerlərin, yüksək dəqiqliklə və səmərəli təyin edən üsulları tətbiq etdikdə mümkün olur. Markerlərin araşdırılması və seleksiyada tətbiq edilməsi "marker-seçimi seleksiya" (marker assisted selection) adlandırılmışdır ki, burada fərdlərin lazımi əlamətləri orqanizmin yalnız morfotipinə görə deyil, genotipinə görə də seçilir (Blum 1988; Dachkevitch et al., 1993; Novoselskaya-Dragovich et al., 2015; Климушина и др., 2013).

Yerli bərk buğda kolleksiya nümunələrinin ehtiyat zülalları qliadin- və qlüteninkodlaşdırıcı lokuslarının sintezinə nəzarət etdiyi elektroforetik komponentlərin polimorfizminin öyrənilməsi, bu zülalların allel komponentlər bloklarının identifikasiyası, onların dənin kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri ilə əlaqəsinin müəyyənəşdirilməsi, elmi-nəzəri və praktiki cəhətdən mühüm əhəmiyyət kəsb edir (Anderson et al., 1991; Blum, 1988; Dachkevitch et al., 1993; Novoselskaya-

Dragovich et al., 2015).

Keyfiyyətli buğda ilk növbədə yüksək zülal, kelykovina və sedimentasiya göstəricisinə malik olmalıdır. Müəyyən olunmuşdur ki, sortların elektroforetik spektrləri genetik determinə olunmuş əlamət kimi iqlim, torpaq, ekoloji və becərilmə şəraitindən asılı olaraq dəyişir (Sadıqov, 2014).

Qeyd etdiyimiz kimi, tədqiqat işi, 100-dən çox bərk buğda nümunələri üzərində aparılmışdır, analiz nəticələri əsasında bərk buğda nümunələrində keyfiyyət göstəricilərinin genotipdən asılılığı öyrənilmişdir.

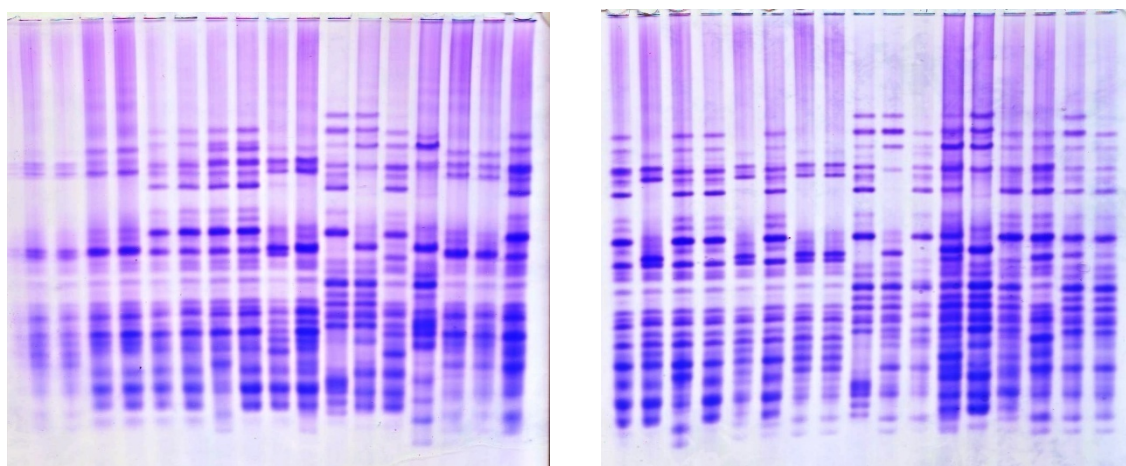
Bildiyimiz kimi, dənin keyfiyyət göstəricilərinin dəyişməsi torpaq-iqlim və becərilmə şəraitindən asılıdır. Aparılan növlərarası və növdaxili hibrid kombinasiyasından (Tərtər x Mirbəşir 50 bərk buğda sortlarının F₆ hibrid dənləri) seçilmiş genotiplərdə, morfoloji əlamətlərinə görə fərqlənənlərin keyfiyyət göstəricilərini müəyyən etmək üçün, texnoloji analizlər aparılmışdır. Alınan hibrid kombinasiyalarında, dənin fiziki göstəriciləri, şüşəvarilik və 1000 dənin kütləsi yüksək olmuşdur. Tərtər və Mirbəşir 50 bərk buğda sortlarının hibrid kombinasiyasından alınmış dənərdə xam kleykovinin miqdarı 36.5-48.5 qr. və keyfiyyəti KDƏ 110-120 c.g. arasında olmuşdur (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

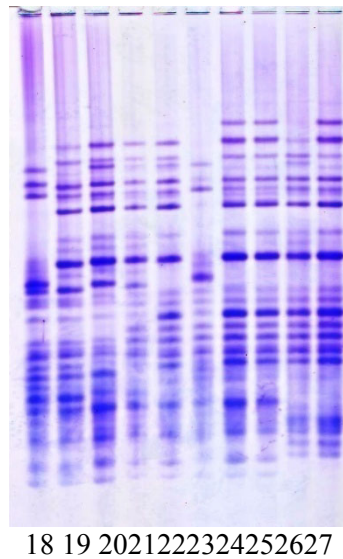
Tərtər və Mirbəşir 50 sortlarının hibridləşməsindən alınmış F₆ hibrid dənlərinin yüksək keyfiyyət göstəricilərinə görə seçilmiş nümunələr

№	Kombinasiyalar	Toplandı yeri	Fiziki göstəricilər		Kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti			
			Şüşəvarilik, %-lə	1000 d.k., qr.	Dar., sm	Miq., %-lə	KDƏ, c.g.	Quru k.miq., %
1	Tərtər x Mirbəşir 50	Abşeron	100.0	51.2	20	48.5	120	17.9
2	Tərtər x Mirbəşir 50	Abşeron	100.0	42.0	18	45.5	100	16.0
3	Tərtər x Mirbəşir 50	Abşeron	100.0	43.2	15	39.5	110	14.7
4	Tərtər x Mirbəşir 50	Abşeron	100.0	47.6	13	36.5	120	13.0

Bərk buğdanın Tərtər və Mirbəşir 50 sortlarının çarpazlaşmasından alınmış F₆ hibrid dənələrində qliadin allel komponentlər blokları (Tərtər sortu - *Gld 1A13*, *Gld 1B12*, *Gld 6A6*, *Gld 6B6* və Mirbəşir 50 - *Gld 1A14*, *Gld 1B17*, *Gld 6A*, *Gld 6B10*) yeni uzlaşmış homoziqot formalar (el-m 18-25, el-m 29-34) müəyyən edilmişdir.



Şəkil 1-2. Bərk buğdanın növarası və növdaxili F₆ hibrid dənələrində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramları; 18-25- hibrid (Tərtər x Mirbəşir 50); 26 - Lanqdon; 1-10-hibrid (Tərtər x Mirbəşir 50), 11-Lanqdon; 12-17-hibrid (Tərtər x Mirbəşir 50)



Şəkil 3. Bərk buğdanın növarası və növdaxili F₆ hibrid dənələrində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramları:
18-24-hibrid (Tərtər x Mirbəşir 50); 27- Lanqdon

Bunlarla yanaşı qliadin elektroforeqramlarında valideyn formalarının allel bloklarına oxşar formalar da aşkar edilmişdir.

Bərk buğdanın Tərtər x Mirbəşir 50 sortlarının F₆ hibrid dənələrində qlüteninkodlaşdırıcı lokusların allel komponentlərinin qlütenin elektroforeqramlarında tədqiqinə əsasən *Glt 1A* lokusuna görə nul-allel olduğu müəyyən edilmişdir. Bu hibrid kombinasiyasının F₅ nəsil dənələrində *Glt 1B* lokusunun valideyn formalarına məxsus *Clt 1B2* allel bloku aşkar edilmişdir. Belə ki, yüksək molekullu qlütenin zülal markerlərinə görə hər iki Mirbəşir 50 və Tərtər bərk buğda sortları *Glt 1B2* allel blokuna malikdirlər.

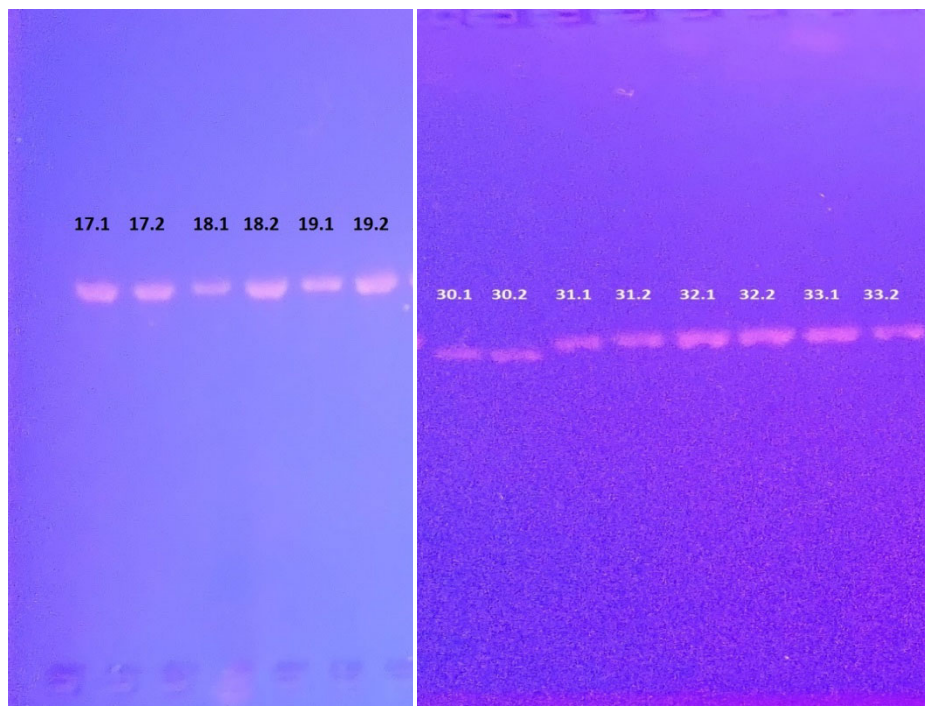
Buğdanın çörəkbişirmə keyfiyyətinə, qlüteninlərin yüksəkmolekullu subvahidlərinin təsiri müqaisə edildikdən sonra, YMS (yüksəkmolekullu subvahidi) kodlaşdırıcı, geniş yayılmış üç lokusun allel variantlarını, bal sistemi vasitəsilə qiymətləndirilməsi qərara alınmışdır. Unun çörəkbişirmə qabiliyyətinə müsbət təsir göstərən, 1 və 2* subvahidləri kodlaşdırıcı *Glu-A1a* u *Glu-A1b* allel variantları 3 balla qiymətləndirildikləri halda, nul allellər 1 balla qiymətləndirilmişlər (5).

YMS qlüteninləri kodlaşdırıcı *Glu-A1* allel variantlarının identifikasiyasına imkan yaradan UMN19 koddominant markerdən istifadə etdikdə, 2* (*Glu-A1b* allel) olan nümunələrdə 362 cn (parnə nukleotidi) ölçüdə fraqment amplifikasiya olunur, nul allel olan və 1 subvahidi (*Glu-A1a* allel), olan nümunələrdə isə 344 cn ölçülü fraqment müşahidə edilir (4-6).

UMN19 koddominant markerdən istifadə edilərək aparılmış analizlər nəticəsində, müəyyən edilmişdir ki, Tərtər (32,1 və 32,2) və Mirbəşir 50 (19, 1 və 19,2) bərk buğda sortları 2* (*Glu-A1b* allel) subvahidi daşıyır və çörəkbişirmə xüsusiyyətinə müsbət təsir göstərən, *Glu-A1a* u *Glu-A1b* allel variantları 3 balla qiymətləndirilir (Şəkil 4-5).

Bu sortların çarpazlaşmasından alınan nümunələrin bir neçəsini, əsasən *Glu-A1a* u *Glu-A1b* allel daşıyıcılarını, çörəkbişirmədə istifadə edilə bilən, nümunə kimi artırmaq məqsəduğundur.

Tədqiq edilən bərk buğda genotiplərinin əlamətləri seleksiya proqramlarına daxil edilərək, yüksək məhsuldar və keyfiyyətli nümunələrin aşkar edilib seleksiyaçılarına təqdim etmək, gələcək sortun daha davamlı, məhsuldar və keyfiyyətli olmasına xidmət edir. Bu çox diqqət və zaman tələb edən işdir və nəzərə alınsa ki, keyfiyyət göstəricilərinin yüksək olması bir çox amillərin təsirindən asılıdır, bu proqnoz sortalmada vacibliyi önə çıxır.



Şəkil 4-5. “Mirbəşir 50” (19,1: 19,2) və “Tərtər” (32,1:32,2) 2* (*Glu-A1b* allel) subvahidi daşıyırlar.

Bərk buğda nümunələrinin elektroforetik analizindən alınmış nəticələrə əsasən, qliadin kodlaşdıran lokusların məlum allel komponentlər blokları identifikasiya edilir, zülalların təsnifatına görə tərtib olunan kataloq daha da təkmilləşir və bu da yeni sortların yaradılması üçün imkanlar yaradır. Bununla yanaşı, öyrənilən nümunələrin keyfiyyəti texnoloji analizlərə əsaslanaraq təyin olunur və təsərrüfat əhəmiyyəti müəyyən edilir. Beynəlxalq deskriptorun qoyulan tələblərinə uyğun nümunələr, pasportlaşdırılıb genbanka təhvil verilir ki, bu da onların seleksiyada səmərəli şəkildə istifadəsinə şərait yaradır.

NƏTİCƏLƏR

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, “Mirbəşir 50” və “Tərtər” 2* (*Glu-A1b* allel) subvahidi daşıyırlar, bu allellər çörəkbişirmə xüsusiyyətinə müsbət təsir edir və 3 balla qiymətləndirilir.

Tərtər və Mirbəşir 50 bərk buğda sortlarının hibrid kombinasiyasından alınmış dənlərdə buğdanın çörəkbişirmə xüsusiyyətini müəyyən edən xam kleykovinin miqdarı 36.5-48.5 qr. və keyfiyyəti - KDƏ 110 - 120 c.g. olmuşdur.

Tərtər və Mirbəşir 50 sortlarının çarpazlaşmasından alınan nümunələrin bəziləri, *Glu-A1a* və *Glu-A1b* allel daşıyıcılarıdır ki, bu da öz növbəsində həmin nümunələrdən istifadə etməklə, seleksiyada yüksək keyfiyyətli sortların alınmasını təmin edə bilər.

ƏDƏBİYYAT

Sadıqov H.B. Azərbaycan xalq və Elmi seleksiya yolu ilə yaradılmış bərk buğda sortlarının dənlərində qliadin- və qlüteninkodlaşdıran lokusların identifikasiyası. *AMEA-nın xəbərləri (biologiya və tibb elmləri)*, 2014. Cild 69, №1, səh.71-80/2014; 69(1):71-80. [Sadigov H.B.(2014). Identification of gliadin- and gluten-coding loci in grains of durum wheat varieties created by Azerbaijan folk and Scientific selection. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri) = Proceedings of ANAS (Biological and Medicinal Sciences)*. 2014; 69(1):71-80 (in Azerbaijani)]

Климушина М.В., Дивашук М.Г., Мухаммед Так, Семенов О.Г., Карлов Г.И. Анализ аллельного состава генов, связанных с хлебопекарными качествами, у аллоцитоплазматических

- гибридов пшеницы. *Генетика*, 2013;49(5):617-617. [Klimushina M.V., Divashuk M.G., Muhammed Tak., Semenov O.G., Karlov G.I. Analysis of the allelic composition of genes associated with bread-baking qualities in allocytoplasmic hybrids of wheat. *Genetika=Genetics*. 2013;49(5):617-617 (in Russian)]
- Попереля Ф.А., Бито М., Созинов А.А.** Связь блоков компонентов глиадина с выживаемостью растений и их продуктивностью, окраской колоса и качеством гибридов F2 от скрещивания сортов Безостая 1 и Црвена Звезда. *Докл. ВАСХНИЛ*. 1980;4:4-7. [Popereleya F.A., Bito M., Sozinov A.A. The link between the components of gliadin with plant viability and their productivity, coloring of the ear and the quality of F2 hybrids from crossing varieties Bezostaya 1 and Crvena Zvezda. *Dokl. VASKHNIL=Reports ofLAUAAS*. 1980;4:4-7 (in Russian)]
- Рыбалка А.И., Созинов А.А.** Картирование локуса Gld 1B, контро-лирующего биосинтез запасных белков мягкой пшеницы. *Цитология и генетика*, 1979;13(4):276. [Rybalka A.I., Sozinov A.A. Mapping of the Gld 1B locus, which controls the biosynthesis of storage proteins in common wheat. *Tsitologiya i genetika=Cytology and genetics*. 1979;13(4):276 (in Russian)]
- Akcura M.** Characterization of Turkish winter bread wheat landraces genetic resource. PhD. Thesis.Selcuk University Graduate School of Natural and Applied Sciences, 2006 :226.
- Anderson O.D., Cassidy B., Steffen J., Dvorak J., Greene F.C.** Structure of the high-and low-molecular-weight gene families of the homoelogeus group 1 chromosomes of the hexaploid bread wheat cultivar Cheyenne. In "Gluten proteins in 1990" (W.Bushuk and R.Tkachuk,eds) Am. Assoc. Cereal Chem; St. Paul, Minnessota. 1991. pp.512-519
- Blum A.** Plant breeding for stress environments. CRC Press, Boca Raton, FL, 1988. pp. 38–78.
- Dachkevitch T., Redaelli R., Biancardi A.M., Metakovsky E.V., Pogna N.E.** Genetics of gliadins coded by the group 1 chromosomes in the high-quality bread wheat cultivar Neepawa. *Theor Appl Genet*, 1993. 86(2–3):389–399.
- Novoselskaya-Dragovich A.Y., Bepalova L.A., Shishkina A.A., Melnik V.A., Upelnick V.P., Fisenko A.V., Dedova L.V., Kudryavtsev A.M.** Genetic diversity of common wheat varieties at the gliadin-coding loci. *Russ J Genet*. 2015. 51(3), pp.262–271.

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОБРАЗЦОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА

ГАМЛЕТ САДЫГОВ*, ГЮЛГЯЗ МАМЕДОВА, СЕВИЛЬ САДЫГОВА,
ГЮЛЬШАН ПОЛАДОВА

Институт генетических ресурсов НАНА

Наряду с белковыми маркерами, использование генетических маркеров на уровне ДНК и РНК, служат для решения генетических задач, в селекции, в сохранении биоразнообразия, в изучении механизмов эволюции, при создании хромосомных линий, в семеноводстве и в оплодотворении. Аллельные компоненты глиадина мягких и твердых пшениц мира достаточно изучены, и в проведенных в Азербайджане исследованиях были идентифицированы новые, не встречавшиеся ранее, блоки аллельных компонентов глиадин-кодирующих локусов. Проводились анализы определения качества зерна гибридов F₆, полученных при скрещивании местных сортов Тертер и Мирбашир 50. Анализы проводились согласно государственным стандартам и по протоколам ведения анализов. В ходе исследования проведенного на зернах гибридных линий F₆, полученных в результате гибридизации сортов твердой пшеницы (*Tr. durum* Desf.) Тартар и Мирбашир 50, были изучены качественные показатели и их генотипическая зависимость. Анализы проводились в соответствии с государственными стандартами и разработанными методиками. Для определения качественных показателей был проведен технологический анализ генотипов различающихся по морфологическим признакам. В полученных гибридных комбинациях физические показатели зерна, стекловидность и масса 1000 зерен были высокими. Количество сырой клейковины в зернах, полученных из гибридной комбинации сортов твердой пшеницы Тартар и Мирбашир 50 колебалось в пределах 36.5 - 48.5 г., качество в пределах 110 – 120 по п.а. В ходе исследований было установлено, что сорта Тертер и Мирбашир 50 являются носителями 2* (*Glu-A1b*

allele) субъединиц. Было выявлено, что несколько образцов с высокими показателями качества являются носителями аллелей Glu-A1a и Glu-A1b. На основании изучения глютеинэлектрофореграмм аллельных компонентов глютеин-кодирующих локусов в гибридных зернах F₆ сортов твердой пшеницы Тартар х Мирбашир 50 было определено, что по локусу *Glt 1A* они являются нуль-аллелями. Таким образом, по белковым маркерам высокомолекулярного глютена было выявлено, что оба сорта твердой пшеницы – Мирбашир 50 и Тартар имеют аллельный блок *Glt 1B2*. Анализ с помощью кодоминантного маркера UMN19 показал, что сорта Тартар и Мирбашир 50 являются носителями 2 * (*Glu-A1b* allele) BMC, что положительно сказывается на хлебопекарном качестве зерна и оценивается в 3 балла.

Ключевые слова: *твердая пшеница, глиадин, хлебопекарное качество, BMC (высокомолекулярные субъединицы)*

STUDY OF QUALITY INDICATORS OF DURUM WHEAT ACCESSIONS DEPENDING ON GENOTYPE

HAMLET SADIGOV*, GULGAZ MAMMEDOVA, SEVIL SADIGOVA,
GULSHAN POLADOVA

Genetic Resources Institute of ANAS

Along with protein markers, the use of genetic markers of the DNA and RNA level serves to solve genetic problems, in breeding, in the preservation of biodiversity, in the study of the mechanisms of evolution, in the creation of chromosomal lines, in seed production and in fertilization. The allelic components of gliadin in bread and durum wheat of the world have been sufficiently studied. In the studies carried out in Azerbaijan, new allele component blocks of gliadin coding loci were identified, which had not been encountered before. In the obtained samples of the hybrid combination, the indicators of vitrouseness and weight of 1000 grains were high. Analyzes were carried out to determine grain quality of F₆ hybrids obtained by crossing the local varieties Tartar and Mirbashir 50. The analyzes were carried out in accordance with the state standards and according to the protocols of analysis. In the course of the research, it was found that varieties Tartar and Mirbashir 50 are carriers of 2 * (*Glu-A1b* allele) subunits. Technological analyzes were carried out, the samples were selected on the basis of various morphological characteristics. Analysis of the quality indicators of the hybrids revealed that the amount of gluten varied within 36.5-48.5 g, the quality within 110-120 p.a., that is, the grain quality indicators were high. It was found that among of the hybrid generation there were samples with Glu-A1a and Glu-A1b alleles. On the basis of glutenin electrophoregrams, allele of components of glutenin-coding loci in F₆ samples of the hybrid generation belonged to the combination Tartar x Mirbashir 50, the null alleles at the *Glt 1A* locus were found. In F₅ grains of this hybrid combination the allelic blocks *Clt 1B2* of the locus *Glt 1B* belonging to the parental forms were revealed, since, on the basis of HMG markers, it was determined that both varieties Tartar and Mirbashir 50 possess the allele block *Glt 1B2*. As a result of the analysis carried out using the codominant marker UMN19, it was revealed that the varieties Terter and Mirbashir-50 are carriers of 2 * (*Glu-A1b* allele) BM subunits, which favorably affects the baking quality of flour and is estimated at 3 points.

Keywords: *durum wheat, gliadin, baking quality, HMS (high molecular subunits)*

Çapa təqdim etmişdir: Qətibə Musa qızı Həsənova, a.e.ü.e.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 19.05.2021.

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 30. 05.2021.

Çapa qəbul edilmə tarixi: 06.06.2021.

UOT 633. 16. 631

YERLİ VƏ İNTRODUKSIYA OLUNMUŞ ZEYTUN SORT VƏ FORMALARININ BİOMORFOLOJİ VƏ BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN TƏDQIQI

MƏSMƏ NƏSRULLAYEVA*, LALƏ ƏMİRASLANOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ1106, Azadlıq pr., 155, Bakı ş., Azərbaycan Respublikası
nesrullayevamesme@gmail.com

Məqalə çox aktual məsələlərdən biri zeytun bitkisinin biokimyəvi göstəricilərinin öyrənilməsinə həsr edilmişdir. Tədqiqat işinin əsas məqsədi, bəzi yerli və introduksiya olunmuş zeytun nümunələrində biokimyəvi analizlər əsasında, yüksək göstəricilərə malik olan nümunələri ayırmaq, yüksək keyfiyyətli yeni sortların yaradılması məqsədilə, praktiki seleksiya işlərində qiymətli başlanğıc material kimi istifadəsini tövsiyə etməkdir. Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Təcrübə Təsərrüfat Bazasında əkilmiş 11 zeytun nümunəsindən ("Azərbaycan zeytunu", №50, №50 (kolitsin 0,05%), Abşeron-5 (Forma), Abşeron-6 (Forma), Abşeron-1 (Forma), Abşeron-2 (Forma), K-A-3-19/13 (Kızıl Atrek), Nikitski-II, İspan, Tiflis) meyvələr toplanaraq biomorfoloji və biokimyəvi analizlər aparılmışdır. Tədqiq edilən zeytun nümunələrinin lətində və çəyirdəyində yağ analizi aparılmışdır. Həmin nümunələrdə həmçinin meyvənin eni, meyvənin uzunluğu, bir meyvənin kütləsi, bir meyvədə olan lətin və çəyirdəyin kütləsi öyrənilmişdir. Standart kimi isə "Azərbaycan zeytunu" sortu götürülmüşdür. Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Təcrübə Təsərrüfat Bazasından yığılmış nümunələrin çəyirdəyində yağın miqdarı 7,36-19,32%, lətində isə 35,38-52,09% arasında dəyişmişdir. Standart "Azərbaycan zeytunu" sortunun çəyirdəyində yağın miqdarı 19,32%, lətində isə 43,24% olmuşdur. Ümumiyyətlə, bütün nümunələrdə çəyirdəkdə yağın miqdarı standart "Azərbaycan zeytunu" sortundan aşağı olmuşdur. Meyvənin lətində ən yüksək yağ göstəricisi Nikitski-II (52,09%) sortunda olmuşdur ki, bu da nəzarət kimi götürülmüş "Azərbaycan zeytunu" sortundan (8,85%) çoxdur. Analiz olunmuş zeytun nümunələri arasında ən yüksək göstəricilər Nikitski-II sortunda müşahidə edilmişdir. Belə ki, bu nümunədə meyvənin kütləsi, çəyirdəkdə (17,49%) və lətdə (52,09%) yağın miqdarının yüksək olduğu öyrənilmişdir. Apardığımız tədqiqatın nəticəsi olaraq, yağ göstəricisi yüksək olan nümunələrdən, yağalma sənayesində, meyvələri iri olanlardan isə konservləşdirmə sənayesində istifadə etmək olar. Beləliklə, yüksək göstəricilərə malik olan nümunələrdən, gələcək seleksiya işlərində istifadə edilə bilər.

Açar sözlər: zeytun, yağ, lət, çəyirdək, 1 meyvənin kütləsi

GİRİŞ

Zeytun bitkisi zeytunkimilər (*Oleaceae*) fəsiləsinin zeytun (*Olea*) cinsinin Avropa (*Europaea*) növünə aiddir.

Zeytun subtropik bitkilərdən biri olub, ən çox yayılmış meyvədir. Zeytunun vətəni Kiçik Asiya və Yunanıstan sayılır. Sonralar o bütün Aralıq dənizi sahili ölkələrinə yayılmış, oradan Afrikaya, Amerikaya, Avstraliyaya aparılmışdır. Zeytun ən qədim mədəni bitkilərdən biridir. Bizim eradan 2500 il əvvəl məlum olan zeytunun hazırkı yayıldığı areal çox genişdir (Əhmədov, 2015).

Zeytunun qiymətli bitki kimi Respublikamızın ayrı-ayrı bölgələrində becərilməsi və əkin sahələrinin artırılması günün vacib problemlərindən biridir. Abşeron yarımadasının torpaq-iqlim şəraiti bu bölgədə zeytunçuluğun inkişaf etdirilməsi üçün uyğun hesab edilir.

Zeytun meyvələrindən sənaye üsulu ilə müxtəlif konserv məhsulları istehsal edilir və bu məhsulların çox hissəsi də ölkəmizə valyuta hesabına xaricdən gətirilir.

Yüksək keyfiyyətli zeytun konservləri hazırlamaq məqsədilə zeytunun iri meyvəli, çəyirdəyi

xırda və lətlilik faizi yüksək olan sortlarının əkin sahələri daha da artırılmalıdır.

Ümumiyyətlə, zeytun nümunələrində biokimyəvi komponentlərin öyrənilməsi elmi cəhətdən çox dəyərlidir.

Bu meyvədən qida məqsədləri üçün istifadə olunan zeytun yağı və konservləşdirilmiş zeytun məhsulları hazırlanır ki, bunlar da bir çox ölkələrdə əhalinin əsas qida məhsulu sayılır və ölkə iqtisadiyyatında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Zeytun yağı min bir dərdin dərmanıdır.

Qida bitkisi kimi zeytun hələ qədimdən İtaliyada, İspaniyada, Yunanıstanda, Misirdə və Asiyada yüksək qiymətləndirilmişdir (Quliyev, 2007).

Keçən əsrin 70-ci illərindən 90-cı illərin əvvəllərinə kimi, Abşeronda zeytun bağlarının ümumi sahəsi 2600 hektara çatdırılmışdı ki, bunun da 1000 hektardan çoxu məhsul verirdi. İstehsalına görə zeytun 2 qrupa bölünür.

- Yağ istehsalı üçün yetişdirilən zeytun (*Olea europaea oleaster*). Bu növlərin zeytunları balaca, çəyirdəkləri isə iri olur.

- Gündəlik qidada istifadə edilən zeytun (*Olea europaea sativa*). Əsasən konservləşdirilmədən istifadə olunur. Bu zeytun iri olur və çəyirdəkləri xırda olur. Gələcəkdə zeytunun nə üçün istifadə ediləcəyini əvvəlcədən müəyyənəşdirib, ona uyğun zeytun sortu əkilməlidir.

Zeytun ağacı çox qulluq tələb edən bitki deyil. Demək olar ki, istiyə, quraqlığa və hətta qısa müddətli - 10 dərəcə şaxtaya dözə bilər. Lakin bataqlıq və çox sulu yerlərdə kökləri boğularaq məhv olur. Zeytun münbit, qumsal, gilli və hətta daşlıq yerlərdə də özünü yaxşı hiss edir. Bu bitki əhəngli torpağı çox sevir və bol məhsul verməsi üçün əhəngə ehtiyacı var. Zeytun ağacının kök sistemi çox güclüdür. Yaşlı ağacların əsas kökləri dərinə getsə də, yan kökləri 80 sm dərinlikdə olur və çox geniş bir sahəni tuta bilər (Руденко, 1976).

Azərbaycanda zeytunçuluğun inkişafı üçün Abşeron zonası ideal ərazi hesab olunur. Vaxtilə məhz Abşeronda 3000 hektar ərazini əhatə edən zeytun bağlarının salınması təsadüfi deyildir.

İndiyə kimi Azərbaycanda zeytunçuluq demək olar ki, Abşeronda inkişaf etmişdir. 1962-ci ildə Bakı Zeytun Emalı Konserv Zavodu yaradılmışdı. Həmin zavod sonralar Maştağa Konserv Zavodu adlanırdı. Həmin zavodun məhsulları dünyanın bir çox ölkələrinə göndərilirdi. 1984-cü ildə Almaniya Demokratik Respublikasında keçirilən Leypsiq yarmarkasında zavodun məhsulları, 1986-cı ildə isə Çexoslovakiyanın Nitra şəhərində keçirilən yarmarkada zeytun yağı və kokteylləri qızıl medala layiq görülmüşdür (Quliyev, 2007).

Ümumiyyətlə, respublikanın subtropik zonalarında 100-dən artıq zeytun sortu toplanmışdır. Aparılan tədqiqat işləri göstərmişdir ki, yerli sortların şəraitə, iqlimə davamlılığı, məhsuldarlığı və meyvələrinin keyfiyyəti, introduksiya olunmuş sortlardan daha üstündürlər (İmaməliyev, 2006).

Zeytun bitkisinin vegetasiyası yetişdirildiyi mühitdən və iqlim şəraitindən asılı olaraq, mart ayının axırı və aprelin əvvəllərində başlayır. Zeytun ağacları iyunun əvvəllərində (20–23 °C temperaturda) çiçəkləməyə başlayır. Çiçəklər bərabər sürətdə açılır, sortdan asılı olaraq 3–6 gün müddətində davam edir. Zeytun bitkisi külək vasitəsilə tozlanır.

Zeytun iri, həmişəyaşıl meyvə ağacıdır. Onun meyvəsinin tərkibində 75% yağ (meyvə lətinin quru çəkisində), 7%-dək zülal, 9%-dək şəkər, A, B, C vitaminləri vardır. (Əhmədov, 2015; Камеринский, 1941; Шолохова, 1980; Жигаревич, 1955; Руденко, 1969).

Zeytun meyvələri təzə halda çox acı olduğuna görə yeyilmir. Bu acılıq emal nəticəsində kənar edilir. Zeytuna acılıq verən onun tərkibindəki *oleuropeinin* olmasından irəli gəlir. Zeytun meyvəsində yağdan başqa boya və aşı maddələri, yarpaqlarında qlikozidlər, üzvi turşular, mannit, aşı maddələri, flavonoidlər, taninlər və vitaminlər vardır (Петяев, 1951; Жигаревич, 1980; Жигаревич, 1981).

Meyvələrin istehlak dəyəri, onların iriliyindən, lətli hissəsinin çəyirdəyinə nisbətindən və yağının miqdarından asılıdır. T.İ.Knişevskaya görə zeytun meyvəsinin lətində 56,4%, bərk örtüyündə (qabığı) 5,25%, çəyirdəyində isə 12,26% yağ vardır. Yetişmiş meyvələrin tərkibində yağın miqdarı meyvənin quru kütləsinə nisbətən adətən 30-60%-dək olur. Digər ədəbiyyat məlumatlarına görə isə zeytun meyvələrində yağın miqdarı quru maddəyə görə 44,8-72,4%

arasında dəyişir (Камеринский, 1941; Камеринский, 1948).

Yağının toplanması başlıca olaraq meyvənin lətində baş verir. Meyvə nə qədər lətli olarsa, bir o qədər dəyərlidir. Zeytunun meyvələrindən alınan yağın miqdarı və keyfiyyəti, öz növbəsində bitkinin sortundan, becərmə şəraitindən, meyvənin yetişmə dərəcəsindən və məhsulun emal üsullarından asılıdır.

Bəzi mənbələrə görə konservləşdirilmiş zeytun məhsullarında 1,42% doymuş yağ turşuları, 79,99% su, 2,23% kül, 3,2% sellüloza vardır.

Tam yetişməmiş yığılan meyvələrdən yeyinti sənayesində konserv məmulatı hazırlanır. Yetişən meyvələr yığılaraq duza qoyulur. Zeytunun tam yetişmiş meyvələrindən tibbi məqsədlər üçün əla keyfiyyətli zeytun yağı alınır ki, bu yağdan da bir sıra dərman preparatlarının, xüsusən, yanıq məlhəmlərinin tərkibində yara sağaldan, iltihabı aradan qaldıran və ağrıkəsən dərman kimi geniş istifadə olunur (Fragaki, 2005; Cavaliere, 2007).

Zeytun meyvələrini konservləşdirir, duza və sirkəyə qoyurlar. Emal olunan zeytunun qida əhəmiyyəti böyükdür. Meyvələri preslə sıxaraq zeytun yağı alırlar. Zeytun yağından kulinariyada geniş istifadə olunur. Bu yağ Aralıq dənizi və bir sıra cənub ölkələrinin əhalisinin qidasında əvəzedilməz ərzaq məhsulu sayılır. Zeytun yağında konservləşdirilmiş məhsullar delikates sayılır. İnsan orqanizmi tərəfindən çox yaxşı mənimsənilən zeytun yağı həzm yolunun, qaraciyərin yaxşı işləməsinə səbəb olur. Məhz buna görə də mədə və qaraciyər xəstəliklərini müalicə etmək üçün təbabətdə zeytun yağından geniş istifadə olunur. Keyfiyyəti aşağı olan yağlardan (ağac, sürtkü) ətriyyatda, toxuculuq sənayesində, texniki məqsədlər üçün, oduncağından isə qiymətli xırdavat əşyaları hazırlamaq üçün istifadə edilir (İmaməliyev, 2006).

Konservləşdirilmiş 100 qram zeytun məhsulunda vitaminlərin holin - 10,3 mq, PP (niasin) - 0,037 mq, K (filloxinon) - 1,4 mq, E (tokoferol) - 1,65 mq, C (askorbin turşusu) - 0,9 mq, B₆ (piridoksin) - 0,009 mq, B₅ (pantoten turşusu) - 0,015 mq, B₁ (tiamin) - 0,003 mq, A (retinol) - 20 mkq, β-karotin - 0,237 mq və minerallı maddələrin miqdarı Se - 0,9 mq, Mn - 0,02 mq, Cu - 251 mkq, Zn - 0,22 mq, Fe - 3,3mq, P - 3,0 mq, K - 8,0 mq, Na - 872 mq, Mg - 4,0 mq, Ca - 88 mq təşkil edir (Петяев, 1951; Шолохова, 1980; Шолохова, 1981).

Zeytundan əldə edilən ən önəmli məhsul zeytun yağıdır. Bütün dünyada ildə 1,6-2,6 milyon ton həcmində zeytun yağı istehsal edilir və bunun 75-80%-ə qədəri istehsalçı ölkələr tərəfindən istehlak edilir və qalan 20-25%-i isə, dünya bazarlarına ixrac edilir (Davies et al., 2000).

Zeytun yağı, zeytunun əzilib sıxılması və qara su adlanan hissəsinin ayrılması ilə əldə edilir. Zeytun yağı tamamilə fiziki üsullarla əldə edilir və burada heç bir kimyəvi metoddan istifadə edilmir (Fragaki et al., 2005).

Zeytun yağının üç əsas növü vardır:

1. Təbii zeytun yağı – çiçək yeyilə bilən ən keyfiyyətli zeytun yağıdır. Daha çox salat və souslarda istifadə olunur.

2. Rafinə edilmiş zeytun yağı – fiziki üsullarla rafinə edilərək, ləzzəti artırılan və turşuluq nisbəti aşağı salınan yağ növüdür. Rafinə edilmiş zeytun yağı daha çox, bişirilən yeməklərdə istifadə olunur.

3. Riviera zeytun yağı isə - Rafinə edilmiş yağa 10-20% nisbətində təbii yağ əlavə edilərək əldə edilən yağ növüdür ki, bundan da daha çox qızartmalarda və digər yeməklərdə istifadə olunur. Zeytun yağının dadına alışmamış Rusiya və Amerika kimi ölkələrdə də bu yağdan istifadə edillər (Olivier et al., 2006; Cavaliere et al., 2007).

Zeytun yağının 99,8%-i triqliserid adlanan yağlardan ibarətdir. Bunların 14%-i doymuş yağ turşuları, 72%-i doymamış yağ turşuları, 12%-i az doymuş yağ turşularından ibarətdir (Əhmədov, 2015).

Yağda həll olan vitaminlər (A, B, K, D) yüksək dərəcədə doymamış yağ turşuları və s. orqanizm üçün xeyirlidir. Bir sıra birləşmələr məsələn, fosfolipidlər, aralıq məhsul sayılır və yağın keyfiyyətli qalmasında əhəmiyyəti böyükdür. Ən əsas xeyri antioksidləşdirici təsirə malik olmasıdır (Руденко, 1969; Союнов, Сейидов, 2011).

Zeytun yağlarının tərkibi çox mürəkkəbdir. Analitik üsullarla yağın tərkibindəki ayrı-ayrı komponentləri təhlil edərək, onların orijinallığını müəyyən etmək olur. Bəzən aşağı keyfiyyətli yağlar, yüksək keyfiyyətli məhsul kimi saxta bazara çıxarılır və ya son məhsula daha ucuz alternativ yağ əlavə etməklə iqtisadi üstünlük əldə edirlər (Davies et al., 2000).

Son onilliklərdə zeytun yağının qiymətli qida məhsulu kimi istehlakı və beynəlxalq ticarəti geniş şəkildə artırılır. Bütün dünyada heyvan yağlarından uzaqlaşaraq bitki yağlarına üstünlük verilir, çünki onlar doymamış yağ turşularının pəhriz tələblərini daha yaxşı ödəmək qabiliyyətinə malikdir. Zeytun yağının xüsusilə yüksək antioksidant tərkibinə görə sağlamlığa yaxşı qoruyucu təsir göstərdiyi təsdiqlənmişdir (Olivier D., 2006).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı olaraq Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Təcrübə Təsərrüfat Bazasından yığılmış 11 zeytun nümunələri götürülmüşdür. Götürülmüş nümunələr yerli və introduksiya olunmuş zeytun sort və formalarıdır. Yerli və introduksiya olunmuş zeytun sort və formalarının lətində və çəyirdəyində yağın miqdarı öyrənilmişdir. Həmçinin, zeytun nümunəsində bəzi əlamətlər – meyvənin uzunluğu, eni, bir meyvənin kütləsi, bir meyvədə olan çəyirdəyin və lətin kütləsi təyin edilmişdir.

Yağ analizi üçün hər nümunədən 2 təkrar olmaqla müəyyən çəki götürülüb, Sokslet aparatına yerləşdirilib, efirə doldurulub və su hamamının üzərinə yerləşdirilərək 12 saat, hər saatda aparat 3-4 dəfə efirə dolub-boşalmaqla, yuyulub. Sonra 100-106⁰ C t-da termostata qoyularaq daimi çəki alınana qədər qurudulub və yağın faizi təyin edilib (Ермаков и др., 1972).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Zeytun meyvəsinin lətində və çəyirdəyində yağın miqdarının öyrənilməsi, onun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması istiqamətində tədqiqat işlərinin aparılması çox vacib məsələlərdən biri olaraq qarşıya qoyulmuşdur.

Zeytun meyvəsinin lətində və çəyirdəyində yağın miqdarı, meyvənin uzunluğu, eni, bir meyvənin kütləsi, bir meyvədə olan çəyirdəyin və lətin kütləsi təyin edilmişdir.

Tədqiqat olunan nümunələr bir-birindən müxtəlif əlamətlərinə görə fərqlənirlər.

Standart “Azərbaycan zeytunu” sortunda yağın miqdarı, lətində 19,32% çəyirdəyində isə 43,24% təşkil etmişdir. 5 nümunədə ((Abşeron 6 (Forma) - 7,3%, Nikitski-II - 6,9%, Abşeron 1 (Forma) - 5,5%, Abşeron 2 (Forma) - 5,4%, №50 (kolxitsin 0,05%-5,0%)) meyvənin kütləsi standart kimi götürdüyümüz “Azərbaycan zeytunu” sortundan (3,5%) yüksək olmuşdur. Əsas əlamətlərdən biri olan meyvənin kütləsinə görə Nikitski-II və Abşeron 6 (Forma) nümunələri fərqlənmişlər. Bunlardan da konservləşdirilmə sənayesində istifadə edilməsi məsləhət görülür.

Beləliklə, meyvəsi iri olan zeytunlardan keyfiyyətli, qidalı, eləcə də müalicə əhəmiyyətli zeytun məhsulları əldə etmək olar. Hal-hazırda Azərbaycanın bəzi bölgələrində iri meyvəlilərdən ev şəraitində zeytun mürəbbəsi də hazırlanır. Zeytunun iri, tam yetişmiş qara rəngli meyvələrindən hazırlanan zeytun mürəbbəsi qoz mürəbbəsini xatırladır.

Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Təcrübə Təsərrüfat Bazasından yığılmış nümunələrin toxumlarında yağın miqdarı təyin edilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi, analiz olunmuş nümunələrin toxumlarında yağın miqdarı 7,36-19,32% arasında dəyişmişdir. Ən yüksək göstərici “Azərbaycan zeytunu” sortunda (19,32%) olmuşdur.

Göründüyü kimi meyvəsi xırda olan nümunələrdə yağın miqdarı meyvəsi iri olanlara nisbətən daha çoxdur. Bu da bir sıra müəlliflərin fikirləri ilə üst-üstə düşür (Quliyev, 2007).

Ümumiyyətlə, zeytun yağının orqanizm üçün əhəmiyyətini nəzərə alaraq, onun istehsalının artırılması, çeşidinin çoxaldılması və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması məsləhət görülür.

Analiz olunmuş zeytun nümunələrindən Nikitski-II həm kütləcə çox, həm çəyirdəyində (17,49%), həm də lətində yağın miqdarı (52,09%) yüksək olmuşdur.

Cədvəl 1

2018-2019-cu ildə Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Təcrübə Təsərrüfat Bazasından
yığılmış bəzi zeytun meyvələrinin keyfiyyət göstəriciləri

№	Nümunələr	Meyvənin ölçüsü, sm-lə		Bir meyvənin kütləsi, qr-la	Bir çəyirdəyin kütləsi, qr-la	Yağın %-i		Meyvənin forması
		Uzunluğu	eni			Çəyirdəyində	Lətində	
1	“Azərbaycan zeytunu” (st)	2,1	1,8	3,5	0,9	19.32	43.24	Orta, qısa-oval
2	№50	1,8	0,3	1,8	0,6	8.88	40.32	Xırda, oval
3	№50 (kolxitsin 0,05%)	2,5	1,9	5,0	0,9	15.33	46.35	İri, uzunsov oval
4	Abşeron-5 (Forma)	2,0	1,4	2,3	0,8	7.36	35.38	Xırda, girdə-oval simmetrik
5	Abşeron-6 (Forma)	3,2	2,0	7,3	1,6	11.04	38.74	İri, girdə-oval
6	Abşeron-2 (Forma)	2,5	2,0	5,4	0,8	15.70	50.78	İri, uzunsov oval
7	Abşeron-1 (Forma)	2,5	1,8	5,5	0,9	12.90	41.81	İri, oval-simmetrik uclu
8	K-A-3-19/13 (Kızıl Atrek)	1,7	0,9	1,5	0,2	17.04	48.68	Xırda, oval
9	Nikitski-II	3,2	2,0	6,9	0,9	17.49	52.09	İri, oval
10	İspan	2,0	1,7	2,1	0,6	14.23	44.82	Xırda, tezyetişən
11	Tiflis	1,6	1,4	1,9	0,6	11.40	42.65	Xırda, oval

Aparadığımız tədqiqatın nəticəsi olaraq, yağ göstəricisi yüksək olan nümunələri seçib, yağalma sənayesində, meyvələri böyük olan nümunələri isə konservləşdirmə sənayesində istifadə etmək tövsiyə olunur. Bu nümunələrdən, praktiki seleksiya işlərində, qiymətli başlanğıc material kimi istifadə məsləhət görülür.

ƏDƏBİYYAT

- Əhmədov Ə.İ. Zeytun və zeytun yağı. Bakı, 2015. s.13-15. [Ahmadov A.I. Olives and olive oil. Baku, 2015; 13-15. (in Azerbaijani)]
- Quliyev F.A. Zeytun (*Olea europaea*) bitkisi. Bakı, 2007;36. [Guliyev F.A. Olive (*Olea europaea*) plant. Baku 2007;36. (in Azerbaijani)]
- İmaməliyev Q.N., Şiriyeva L.Ə., Əsgərova R.Ə. Zeytun sortlarının vegetativ və generativ orqanlarının bəzi biomorfoloji xüsusiyyətləri. *Azərbaycan aqrar elmi jurnalı*. №3-4, 2006, s.47-48. [Imamaliyev G.N., Shiriyeve L.A., Asgarova R.A. Some biomorphological features of vegetative and generative organs of olive varieties. *Azerbaijan agrar elmi jurnalı* = *Azerbaijan Agrarian Scientific Journal*. №3-4, 2006, p.47-48.]
- Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А. Методы биохимического исследования растений. Изд-во «Колос». Ленинград, 1972;313-316. [Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Smirnova-Ikonnikova M.I., Yarosh N.P., Lukovnikova G.A. Biochemical research methods of plants. "Kolos", Leningrad, 1972; 313-316. (in Russian)]
- Жигаревич И.А. Агроправила по возделыванию маслины. Баку, 1980;49. [Zhigarevich I.A. Agricultural rules for the cultivation of olives. Baku, 1980;49. (in Russian)]
- Жигаревич И.А. Культура маслины. М.: Селхозгиз, 1955;246. [Zhigarevich I.A. Olive culture. Moscow: Selkhozgiz, 1955; 246. (in Russian)]

- Жигаревич И.А., Комаринский А.М.** О возможности промышленного развития в СССР культуры маслины и производства соленых маслин и оливкового масла. *Субтропические культуры*. 1959;4:60-69. [Zhigarevich I.A., Komarinsky A.M. On the possibility of industrial development in the USSR of olive culture and the production of salted olives and olive oil. *Subtropicheskiye kultury=Subtropical cultures*. 1959; 4: 60-69. (in Russian)]
- Камеринский А.М.** Маслина. *Ж. Наука и жизнь*. 1941;5:44-46. [Kamerinsky A. M. Olive. *Nauka i zhizn.=Science and Life*. 1941;5:44-46. (in Russian)]
- Камеринский А.М.** Маслина и ее размножение. *Бюллетень ВНИ института чая и субтропических культур*. 1948;1:99-107. [Kamerinsky A. M. Olive and its reproduction. *Byulleten VNI instituta chaya i subtropicheskikh kultur=Bulletin of the VNI Institute of Tea and Subtropical Cultures*. 1948; 1: 99-107. (in Russian)]
- Петяев С.И.** Маслина. М.: Пищепромиздат, 1951;58 с. [Petyaev S.I. Olive. Moscow: "Pishchepromizdat", 1951; 58. (in Russian)]
- Расулов М.Р., Атаян С.С.** Маслины – ценный пищевой продукт. *Консервная и овощесушильная промышленность*. 1965;8:29-31 [Rasulov M.R., Atayan S.S. Olives are a valuable food product. *Konservnaya i ovoshchesushilnaya promyshlennost=Canning and vegetable drying industry*. 1965;8:29-31. (in Russian)]
- Руденко В.Ф.** Маслина. *Химия и жизнь*. 1976;11:88-93. [Rudenko V.F. Olive. *Khimiya i zhizn=Chemistry and life*. 1976; 11: 88-93. (in Russian)]
- Руденко В.Ф.** Маслина. *Химия и жизнь-садоводство*. 1969;1:28. [Rudenko V.F. Olive. *Khimiya i zhizn-sadovodstvo=Chemistry and life-gardening*. 1969;1:28. (in Russian)]
- Союнов П., Сейидов С.** Народнохозяйственное значение маслины. *Молодой ученый*. 2011;8(2):167-170. [Soyunov P., Seyidov S. The national economic value of olives. *Molodoy uchenyy=Young scientist*. 2011;8(2):167-170. (in Russian)]
- Шолохова В.А.** Перспективы развития субтропических культур в Юго-Западной Туркмении. *Ж. Сельское хозяйство Туркменистана*. 1980;10. [Sholokhova V.A. Prospects for the development of subtropical crops in South-West Turkmenistan. *Selskoye khozyaystvo Turkmenistana =J. Agriculture of Turkmenistan*. 1980; 10. (in Russian)]
- Шолохова В.А.** Селекция маслины в Никитском ботаническом саду. *Бюллетень ГНБС*. 1981;3(46):63-66. [Sholokhova V.A. Olive selection in the Nikitsky Botanical Garden. *Byulleten GNBS=GNBS Bulletin*. 1981;3(46): 63-66. (in Russian)]
- Cavaliere B., De Nino A., Hayet F., Lazez A., Macchione B., Moncef C., Perri E., Sindona G., Tagarelli A.** A metabolomic approach to the evaluation of the origin of extra virgin olive oil: a convenient statistical treatment of mass spectrometric analytical data. *J. Agric. Food Chem.*, 2007. 55. P. 1454-1462.
- Davies A., McIntyre P., Morgan E.** Study of the use of molecular spectroscopy for the authentication of extra virgin olive oils. part I: Fourier transform Raman spectroscopy. *Appl. Spectrosc.*, 2000. 54. ± P. 1864-1867.
- Fragaki G., Spyros A., Siragakis G., Salivaras E.** Detection of Extra Virgin Olive Oil Adulteration with Lampante Olive Oil and Refined Olive Oil Using Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy and Multivariate Statistical Analysis. *J. Agric. Food Chem.* 2005. 53. P.2810-2816.
- Olivier D., Artaud J., Pinatel C., Durbec J., Guerere M.** Differentiation of French virgin olive oils RDOs by sensory characteristics, fatty acid and triacylglycerol compositions and chemometrics. *Food Chem.*, 2006. 97. P. 362-393.

ИЗУЧЕНИЕ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ И ФОРМ МАСЛИН

МЯСМА НАСРУЛЛАЕВА*, ЛАЛА АМИРАСЛАНОВА

Институт генетических ресурсов НАНА

Работа посвящена одной из самых актуальных тем – изучению биохимических показателей маслины. Основная цель исследования – выделить образцы с высокими показателями на основе биохимического анализа некоторых местных и интродуцированных образцов маслин, рекомендовать их использование в качестве ценного исходного материала в практической селекционной работе с

целью создания новых высококачественных сортов. В ходе исследования были проведены биоморфологические и биохимические анализы плодов 11 сортов маслины с Апшеронской экспериментально-производственной базы Института генетических ресурсов НАНА (“Азербайджан зейтуну” (стандарт), №50, №50 (колхицин 0,05%), Апшерон-5 (Форма), Апшерон-6 (Форма), Апшерон-1, (Форма), Апшерон-2 (Форма), К-А-3-19/13 (Кызыл Атрек), Никитский-II, Испанский, Тифлис). Анализ оливкового масла проводился как в мякоти, так и в косточках исследуемых образцов маслин. В данных образцах изучались ширина плода, длина плода, масса плода, масса мякоти и косточки плода. Сорт “Азербайджан зейтуну” был взят, как контроль. В образцах, отобранных на Апшеронской экспериментально-производственной базе Института генетических ресурсов масличность косточек колебалась в пределах 7,36-19,32%, а в мякоти 35,38-52,09%. Содержание масла в косточках контрольного сорта “Азербайджан зейтуну” составил 19,32%, а в мякоти- 43,24%. В целом, содержание масла в косточках всех изучаемых образцов было ниже, чем в стандартном сорте “Азербайджан зейтуну”. Наибольшая масличность мякоти плодов отмечена у сорта Никитский-II (52,09%), что выше, чем у контрольного сорта “Азербайджан зейтуну” (8,85%). Среди проанализированных образцов маслин самые высокие показатели наблюдались у сорта Никитский-II. Таким образом было установлено, что масса плодов и содержание жирного масла в косточках (17,49%) и в мякоти (52,09%) сорта Никитский-II были высокими. Отобранные в результате наших исследований образцы с высоким содержанием масла могут быть использованы в масляной промышленности, а образцы с крупными плодами в консервной промышленности. Образцы с высокими показателями могут быть использованы в будущих селекционных работах.

Ключевые слова: плод маслины, масло, мякоть, косточка, масса фрукта

STUDY OF BIOMORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF LOCAL AND INTRODUCED OLIVE VARIETIES AND FORMS

MASMA NASRULLAYEVA*, LALA AMIRASLANOVA

Genetic Resources Institute of ANAS

The main purpose of the investigation is to study the biochemical parameters of 11 local and introduced olive varieties and to select high-yielding accessions in order to create the new high-quality varieties and recommend their usage as a valuable initial material in breeding works. For this purpose, the olive varieties from the Absheron Experimental Base ‘Azerbaijan zeytunu’ (standard), №50, №50 (colchicine 0,05%), Absheron-5 (Form), Absheron-6 (Form), Absheron-1(Form), Absheron-2 (Form), KA-3-19/13 (Kizil Atrek), Nikitsky-II, Ispan, Tiflis) were collected and some analyzes were carried out. The analysis of oil was conducted both in the flesh and in the stone of the studied olive varieties. Thus, in these accessions, the width of the fruit, the length of the fruit, the weight of a fruit, the weight of the flesh and stone per fruit were studied. ‘Azerbaijan zeytunu’ was taken as a control variety. Study of the biochemical parameters of the olive plant is one of the most priority issues. The amount of stone oil in the samples collected from the Absheron Experimental Base was determined. The oil content of the stones of the analyzed samples ranged from 7.36 to 19.32%, and in the flesh it ranged between 35,38-52,09%. In general, the oil content in all samples was lower than in the standard ‘Azerbaijan zeytunu’. The highest oil content was observed in Nikitski-II (52,09%). It was found that the weight of fruit and the oil content in the stone (17.49%) and in the flesh (8.85%) of Nikitsky-II variety was high. As a result of our research, samples with high oil content were selected and recommended for the usage in the oil industry, and samples with large fruits can be used in the canning industry. The samples with high parameters could be used in future breeding works.

Keywords: olive, oil, flesh, stone, weight of a fruit

Çapa təqdim etmişdir: redaktor Hamlet Bəykişi oğlu Sadıqov, b.ü.f.d., dosent
Redaksiyaya daxil olma tarixi: 18.05.2021.

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 28. 05.2021.

Çapa qəbul edilmə tarixi: 02.06.2021.

UOT 634.8.581:1

MEYVƏ BİTKİ GENETİK EHTİYATLARININ BİOMÜXTƏLİFLİYİ VƏ ABİOTİK STRESLƏRƏ DAVAMLILIĞI

MİRZƏ MUSAYEV*, TƏRAVƏT HÜSEYNOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan Respublikası, Bakı ş. AZ1106, Azadlıq pr., 155
 mirza.musayev@yahoo.com

Azərbaycan bir çox meyvə bitkilərinin əsas mənşə və mədəniləşmə mərkəzlərindən biri sayılır. Burada meyvə bitkilərinin çoxlu sayda növləri, yabanı formaları və aborigen sortları geniş yayılmışdır. Azərbaycanda becərilən meyvə bitkilərindən üzüm, nar, əncir, badam və s. bitkilər, istehsalda geniş istifadə edilir. Ekoloji şəraitin gündən-günə pisləşməsi, abiotik stress amillərin artmasına, bitki genetik ehtiyatlarının tükənməsinə, bir çox qiymətli bitkilərin məhv olmasına, digər tərəfdən isə zərərli gen kombinasiyalarının və mutant formaların meydana gəlməsinə səbəb olmuşdur. Ona görə də hazırda ən aktual məsələlərdən biri bitki genetik ehtiyatlarının, o cümlədən meyvə bitkilərinin biomüxtəlifliyinin qorunub saxlanması və səmərəli istifadə olunmasıdır. Bu baxımdan meyvə bitki kolleksiyalarını genişləndirərək, kənd təsərrüfatının müasir tələblərinə cavab verə biləcək, dəyişən ekoloji amillərə davamlı yeni sort və formaların yaradılması çox vacibdir. Bitkilərin ətraf mühitin qeyri-əlvərişli amillərinə davamlılığı onların xarici mühit şəraitinə uyğunlaşmasını səciyyələndirən ən mühüm xüsusiyyətlərindən biridir. Bu xüsusiyyət bitkilərin ekstremal şəraitdə, o cümlədən quraqlıq və duzluluq şəraitində yaşamasına imkan yaradır və onların adaptiv xüsusiyyətlərinin aşkara çıxmasına kömək edir. Tədqiqatımızın məqsədi quraqlıq və duz streslərinin nar, badam bitkisinin yarpaqlarında xlorofilin miqdarına təsirinin öyrənilməsi, bu fizioloji proseslərlə bitkilərin davamlılığı arasındakı əlaqənin aşkar edilməsi və alınan nəticələrə görə onların davamlılıq dərəcələrinin diaqnostikasıdır. Məqalədə institutun kolleksiyasından nar bitkisinin (*Punica granatum* L.) 9 və badamın (*Amygdalus communis* L.) 29 sort və formalarının quraqlığa və duza davamlılığının stres-depressiya dərəcələrinin təyini və qiymətləndirilməsinin nəticələri öz əkisini tapmışdır. Azərbaycanın nar, badam kimi faydalı və əhəmiyyətli meyvə bitkilərinin biomüxtəlifliyinin quraqlıq, duzluluq və s. abiotik streslərə qarşı müqavimət dərəcəsinin müəyyən edilməsi, fərqli torpaq və iqlim zonaları üçün perspektivliyini qiymətləndirməyə və abiotik streslərə davamlılıq istiqamətində aparılan seleksiya işlərində istifadəsinə imkan verəcəkdir. Aparılan tədqiqatlarla nar və badam bitkiləri kolleksiyasından quraqlığa və duza tolerant nümunələr seçilmişdir ki, onlar gələcəkdə davamlılıq istiqamətində həyata keçirilən seleksiya prosesində istifadə üçün yararlı ola bilər.

Açar sözlər: meyvə bitkiləri, nar, badam, fotosintez, quraqlıq, duza davamlılıq, abiotik stres, xlorofil

GİRİŞ

Azərbaycan bir çox meyvə bitkilərinin əsas mənşə və mədəniləşmə mərkəzlərindən biri sayılır. Burada meyvə bitkilərinin çoxlu sayda növləri, yabanı formaları və aborigen sortları geniş yayılmışdır. Azərbaycanda becərilən subtropik meyvə bitkilərindən olan nar və badam müalicəvi, texniki və dekorativ məqsədlər üçün də istifadə olunur. Bu bitkilərin dəyəri və əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, onlar mürəkkəb əkin şəraitinə, məsələn şoran torpaqlarda, quraq iqlimdə və ya dağlıq ərazilərdə böyüməyə uyğunlaşıblar. Adətən belə ərazilər əsas kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi üçün yararlı sayılır. Bu məqsədlə yüksək məhsuldar, ətraf mühitin qeyri-əlvərişli amillərinə kifayət qədər davamlı olan sort və formaların yetişdirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Ekoloji şəraitin gündən-günə pisləşməsi, abiotik stress amillərinin artmasına, bitki genetik ehtiyatlarının tükənməsinə, bir çox qiymətli bitkilərin məhv olmasına, digər tərəfdən isə zərərli gen kombinasiyalarının və mutant formaların meydana gəlməsinə səbəb olmuşdur. Ona görə də hazırda ən aktual məsələlərdən biri bitki genetik ehtiyatlarının, o cümlədən meyvə bitkiləri biomüxtəlifliyinin qorunub saxlanması və səmərəli istifadə olunmasıdır. Bu baxımdan meyvə bitki kolleksiyalarını genişləndirərək, kənd təsərrüfatının müasir tələblərinə cavab verə biləcək, dəyişən ekoloji amillərə davamlı

yeni sort və formaların yaradılması çox vacibdir. Seçilmiş ən yaxşı genetik mənbələri bu prosesdə ətraf mühitin qiymətli əlamət və xüsusiyyət donorları kimi istifadə etmək lazımdır (Musayev, et al, 2014). Təbii şəraitdə bitkilər ətraf mühitin qeyri əlverişli amillərinin kompleks təsirlərinə məruz qalır. Bu şəraitdə bitki orqanizminin həmin təsirlərə cavab reaksiyası, onların müxtəlif sort və formalarının ayrı-ayrı stresə qarşı adaptasiya imkanlarından asılıdır.

Adaptiv seleksiya – yeni, yerli torpaq-iqlim şəraitinə uyğun, biotik və abiotik stres amillərinə davamlı meyvə sort və formaların yaradılmasında əsas alətdir. Bununla əlaqədar olaraq, praktik seleksiyada valideyin forma kimi yerli şəraitə uyğunlaşmış yabanı nümunələrdən və xalq seleksiya sortlarından istifadə edilir.

Bitkilər mütəmadi olaraq ekoloji stress amilləri – quraqlıq və duzluluğun, təsirlərinə məruz qalırlar. Hər iki amil bitkilərin böyümə və inkişafını, məhsuldarlığını məhdudlaşdıran əsas ekoloji faktorlardır. Quraqlıq stressi şəraitində ağzıqların qapanması və transpirasiya sürətinin zəifləməsi, bitki toxumalarında su potensialının azalması və nəticədə fotosintezin zəifləməsi, absis turşusu və prolinin toplanması, askorbat, α -tokoferolun əmələ gəlməsi ilə nəticələnir (Mycaev и др., 2017). Bu fizioloji reaksiyalarla yanaşı bitkilər morfoloji dəyişikliklərə də məruz qalırlar. Fotosintez və hüceyrənin böyüməsi quraqlığın təsirinə məruz qalan ilkin proseslərdəndir. Məlumdur ki, bitki biokütləsinin 90%-dən çoxu fotosintez məhsullarından əmələ gəlir.

Bitkilərin hər hansı abiotik stres amillərinə davamlılığı, əlverişsiz ekoloji amillərin müəyyən bir gərginliyi ilə aşkarlanan genetik cəhətdən müəyyən edilmiş bir əlamətdir. Bu əlamətin realizasiyası orqanizmin buferliliyindən, müəyyən bir ətraf mühit şəraitində normal metabolizm qabiliyyətindən, habelə əlverişsiz şəraitdə qoruyucu metabolik dəyişikliklərin inkişaf sürətindən asılıdır. Quraqlıq və duzluluq kimi ekoloji faktorlar kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının kəskin azalmasına səbəb olan ən böyük problemlərdəndir. Ətraf mühitin bu neqativ amilləri bitkilərin ferment sistemlərinin fəaliyyətini zəiflədir, fotosintezə, bitki orqanizminin mineral qidalanmasında elementlərin mənimsənilməsinə mənfi təsir göstərir, nəticədə əsas fizioloji-bio-kimyəvi proseslərdə meydana çıxan pozğunluqlar, bitkilərin məhsuldarlığının nəzərə çarpacaq dərəcədə kəskin azalmasına səbəb olur. Bu mənada dəyişən ətraf mühitin ekstremal şəraitinə yüksək tolerant sort və formalar, çox böyük əhəmiyyətə malikdir. Bitkilərin quraqlığa və duzluluğa davamlılıq dərəcələrinin qiymətləndirilməsi, onların müxtəlif torpaq-iqlim şəraitinə uyğunlaşmasına və perspektivliyinə imkan verəcək. Azərbaycanın nar, badam kimi faydalı və əhəmiyyətli meyvə bitkilərinin biomüxtəlifliyinin quraqlıq, duzluluq və s. abiotik streslərə qarşı müqavimət dərəcəsinin müəyyən edilməsi, fərqli torpaq və iqlim zonaları üçün perspektivliyini qiymətləndirməyə imkan verəcəkdir.

Tədqiqatımızın məqsədi quraqlıq və duz streslərinin nar, badam bitkisinin yarpaqlarında xlorofilin miqdarına təsirinin öyrənilməsi və bu fizioloji proseslərlə bitkilərin davamlılığı arasındakı əlaqəni aşkar etməklə, onların davamlılıq dərəcələrinin diaqnostikasıdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində institutun kolleksiyasından nar bitkisinin (*Punica granatum* L.) 9, badamın (*Amygdalus communis* L.) 29 sort və formalarının quraqlığa və duza davamlılığı qiymətləndirilərək stres-depressiya dərəcələri təyin edilmişdir. Quraqlıq, duz stresinə davamlılıq ilə xlorofilin miqdarı arasındakı əlaqəni öyrənmək məqsədilə nar və badam bitkilərindən yarpaq nümunələri götürülərək laboratoriya şəraitində onlara quraqlıq stressi verilmişdir. Həmin yarpaqlardan kiçik dairəciklər kəsilərək iki hissəyə ayrılmış, hər təcrübə variantından sınaq şüşələrinə 5 dairəcik yerləşdirilmişdir. Birinci hissəyə nəzarət variantı olmaqla su, digərinə isə 30 atm. təzyiqli saxaroza məhlulu, 2%-li NaCl məhlulu əlavə edilərək 24 saat müddətində saxlanılmışdır. Sonra yarpaq dairəcikləri məhlullardan çıxarılaraq filtr kağızı ilə qurudulmuş və 10 ml-lik sınaq şüşələrinə keçirilərək üzərinə spirt əlavə edilib, 5-6 gün müddətində qaranlıqda (dairəciklər tam ağarana qədər) saxlanılmışdır. Stresin təsirindən yarpaqlarda xlorofil (a+b) miqdarında baş verən dəyişmələri öyrənmək üçün spektrofotometrə 649 və 665 nm dalğa

uzunluqlarında ölçmə aparılaraq, stres depressiya dərəcələri təyin edilmişdir (Методическое руководство, 1988).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Bitkilərin quraqlıq, duzluluq, istilik və s. kimi abiotik streslərə kompleks cavab reaksiyaları hüceyrədə baş verən fizioloji, biokimyəvi dəyişikliklərlə təzahür edilir. Cavab reaksiyaları, stresin intensivliyindən və davam etmə müddətindən, bitkinin genotipindən, inkişaf mərhələsindən, ekoloji faktordan asılıdır. Quraq və şoran ərazilərin istifadəsinin yollarından biri quraqlığa və duza davamlı bitki sortlarının yaradılması və becərilməsidir. Bitkilərin stressə davamlılığının öyrənilməsində fotosintetik əlamətlərin qiymətləndirilməsinin böyük əhəmiyyəti var. Bildiyimiz kimi bitki orqanizminin pigment kompleksi dəyişən ətraf mühitin təsirlərinə nəzərə cəpacaq dərəcədə həssaslığı ilə seçilir.

Ekoloji mühitin qeyri əlverişli amillərinin təsirindən bitkilərin fizioloji göstəricilərinin dəyişməsinin öyrənilməsi, bitkilərin müxtəlif nümunələrinin stressə fərdi reaksiyalarını əks etdirir. Quraqlıq və duz stressi şəraitində yarpaqlarda xlorofilin miqdarında baş verən dəyişmələr - stresin təsirindən əvvəlcə bir qədər artım, daha sonra isə əsaslı surətdə azalma ilə müşahidə edilir ki, bu da daha çox həssas bitki nümunələrində aşkarlanır. Tədqiq etdiyimiz nar bitkisinin yarpaqlarında stresin təsirindən xlorofilin miqdarında meydana çıxan dəyişiklikləri öyrənmiş və bu fizioloji parametr ilə bitkilərin davamlılıq dərəcələri arasındakı korrelyasiyanı aşkar etməyə çalışmışıq. Alınan nəticələr cədvəldə verilmişdir. Bu istiqamətdə aparılmış tədqiqat işində öyrənilən nar nümunələri, yarpaqlarında xlorofilin miqdarının dəyişmə dərəcəsinə görə bir-birindən fərqlənmişlər (cədvəl 1). Belə ki, tədqiq olunan nar bitkisinin Şüvəlski, Şirin Qırmızı, Kazyanski, Mələs sortlarında duza yüksək davamlılıq müşahidə edilmişdir. Həmin nümunələrin duza stress-reaksiyası müşahidə edilməmişdir. Duzluluq stresinin təsirindən yarpaqlarda xlorofilin depressiyası narın ən çox İri gilə və Vələs nümunələrində müşahidə olunmuşdur. Bu nümunələrin yarpaqlarında duzluluq stresinin təsirindən xlorofil ($a+b$)-nin miqdarının nəzarətə görə dəyişmə faizi 69,3-78,0 % arasında olmuşdur. Quraqlığın təsirindən isə Mələs, Kazyanski, İri gilə nümunələrində xlorofil ($a+b$)-nin miqdarı nəzarətə görə yüksək olub, 130,2%; 115,2% və 102,0 təşkil etmişdir. Bitkilərin quraqlığa davamlılığının mühafizəsinin biokimyəvi mexanizmi mövcuddur ki, bunlar quraqlıq şəraitində bitkilərin fizioloji proseslərini kifayət qədər yüksək

Cədvəl 1

Nar (*Punica granatum* L.) nümunələrinin quraqlığa və duzluluğa davamlılığının fizioloji qiymətləndirilməsi

№	Nümunənin adı	Vahid yarpaq sahəsində xlorofilin miqdarı, mkq-la			NaCl-un təsirindən xlorofilin miqdarının dəyişilməsi, %	Xlorofilin stress depressiya dərəcəsi, %-lə	Saxarozanın təsirindən xlorofilin miqdarının dəyişilməsi, %	Xlorofilin stress depressiya dərəcəsi, %-lə
		Xlorofil (<i>a+b</i>)						
		Nəzarət	NaCl	Saxaroza				
1.	Şüvəlski	8,10±0,3	8,70±0,4	7,70±0,2	107,4	0	95,1	4,9
2.	Şirin Qırmızı	6,35±0,2	6,50±0,2	6,40±0,4	102,4	0	100,8	0
3.	Kazyanski	7,12±0,3	7,20±0,3	8,20±0,3	101,1	0	115,2	0
4.	Mələs	5,62±0,4	5,03±0,3	7,30±0,4	89,5	10,5	130,2	0
5.	Göy nar	7,40±0,3	7,32±0,3	8,00±0,3	98,9	1,1	108,1	0
6.	Zakatalski	8,85±0,4	8,30±0,5	8,90±0,5	93,8	6,2	100,6	0
7.	İri gilə	7,83±0,1	6,10±0,4	7,98±0,3	78,0	22,0	102,0	0
8.	Malta	7,77±0,2	6,60±0,09	5,70±0,4	85,0	15,0	73,4	26,6
9.	Vələs	7,50±0,4	5,20±0,3	6,23±0,3	69,3	30,7	83,1	16,9

səviyyədə saxlamağa imkan verir. Belə ki, quraqlığa davamlı bitki yaqpaqlarında çoxlu miqdarda xlorofilin möhkəm birləşmiş forması olur ki, o quraqlıq prosesi zamanı az dəyişilir (Catola et al., 2015). Quraqlığın təsirindən piqment sistemində müşahidə edilən dəyişmələr çox güman ki, labil birləşmiş xlorofilin miqdarının, ilk növbədə "a" xlorofilin azalması ilə əlaqədardır, bu halda xlorofilin "b" forması özünün daha yüksək stabilliyi ilə fərqlənir. Bu, xlorofil "a"- ilə müqayisədə, xlorofil "b"-də olan su molekulu əlaqəsinin daha möhkəm enerjiyə malik olması ilə izah olunur. Bitki toxumasının su qıtlığına müqavimətinin artması plastid aparatının vəziyyəti ilə sıx əlaqədardır. Belə ki, bitki yarpaqlarında ümumi xlorofilin miqdarının, xüsusilə də onun möhkəm birləşmiş formasının miqdarının artımı bitkilərin, quraqlıq şəraitində uyğunlaşma reaksiyası hesab edilir (Гиричев, 2008). Bu bir daha təsdiq edir ki, quraqlığa məruz qalan bitkilərdə adaptasiya əlamətləri meydana çıxır ki, bu da bitkilərin quraqlıq faktorunun mənfi təsirinə qarşı müqavimətini artırır. Narın tədqiq edilən Malta və Vələs nümunələrində isə quraqlığın stres-depressiya dərəsi 16,9-26,7% arasında dəymişdir. Bu nümunələr stressə həssas olmuşlar. Quraqlığa az davamlı bitkilərin xloroplastları müəyyən destruksiya malik olur ki, bu da onların piqment kompleksindəki plastidlərdə xlorofil-zülal-lipid əlaqəsinin zəifləməsi ilə əlaqədardır.

Bitkilərin abiotik və biotik streslərə qarşı davamlılığı onların xarici mühitə uyğunlaşmasını səciyyələndirən ən mühüm xüsusiyyətlərindən biridir. Bu xüsusiyyət bitkilərin ətraf mühitin qeyri əlverişli şəraitdə, o cümlədən quraqlıq və ya duzluluq şəraitində yaşamaq qabiliyyətini təmin edir. Ətraf mühitin qeyri əlverişli amillərinə davamlılığın mütləq səviyyəsi bitki üçün dəyişə bilər. Məhz bəzi tədqiqatçıların fikrinə əsasən bu və ya digər stress amillərə davamlılığın səviyyəsini mütləq deyil, nisbi, yəni bir sortun və ya formanın digərinə görə davamlı olmasına nisbətən müəyyən etmək lazımdır. Tədqiq etdiyimiz badam sort və formalarının quraqlıq və duz stressi ilə əlaqədar vahid yarpaq sahəsində xlorofilin miqdarında meydana gələn dəyişmələr cədvəllərdə əks olunmuşdur. Tədqiqat işində istifadə etdiyimiz metodikaya əsasən osmotik stres məhlullarında saxlanılan yarpaq dairəciklərində yaşıl piqmentlərin qatılığının nəzarətə nisbəti müqayisə edilən nümunələr üçün davamlılıq göstəricisi sayılır və bu nisbət öyrənilən nümunələr arasında stressə davamlı nümunələrin seçilməsi üçün ölçü vahididir. Alınmış nisbət nə qədər yüksək olarsa, o nümunə yüksək davamlı kimi qiymətləndirilir.

Tədqiq etdiyimiz 29 badam sort və formalarının quraqlıq və duz stressi ilə əlaqədar vahid yarpaq sahəsində xlorofilin miqdarında meydana gələn dəyişmələr cədvəllərdə əks olunmuşdur (Cədvəl 2, 3). Cədvəllərdən göründüyü kimi öyrənilən badam sort və formalarından Krimskiy, Primorskiy sortları və 4/1, 1/3,5/2, 3/11 formaları quraqlığa yüksək davamlı olaraq seçilmişdir. Belə ki, bu nümunələrdə quraqlıq stresinin təsirindən xlorofilin stres-depressiya dərəcəsinin 108,0%-129,5% arasında olduğu qeydə alınmışdır. 4/1, 3/6, 1/71, 3/5 formaları və Krimskiy sortu duza yüksək davamlı kimi qiymətləndirilmişdir. Duz stresinin təsirindən stres-depressiya dərəcəsinin 104,8%-108,0% arasında olduğu müəyyən edilmişdir.

Ətraf mühitin qeyri əlverişli amillərindən quraqlıq və duz stressi bitkilərin fizioloji statusuna, eyni zamanda fotosintezin normal gedişinə nəzərə cərpacaq dərəcədə təsir göstərir. Abiotik faktorun təsirindən stres depressiyanın aşkara çıxarılması həmin nümunələrin genetik nəzarət olunan və irsən keçən adaptiv imkanları ilə izah olunur. Hər bitki dəyişən ətraf mühitin ekstremal şəraitinə, genotiplə şərtlənən, müəyyən həddə çərçivəsində adaptasiya qabiliyyətinə malikdir. Belə ki, hər bir sorta, növə və hətta bütöv bitkiyə məxsus stressə davamlılıq dərəcəsi, genetik nəzarət olunan əlamət olmasına baxmayaraq, bu əlamət potensial hesab edilir və əlverişli şəraitdə gizli olaraq qalır, yalnız bitki ekstremal faktora məruz qaldığı halda o aşkara çıxır (Шишкану, 1985). Bu xüsusiyyət k/t bitkilərinin davamlı sortlarını fərqləndirir. Q.V.Udovenkonun qeyd etdiyi kimi bitkilərin davamlılığı genetik tənzim olunan əlamət olub, ekstremal faktorların müəyyən gərginliyi zamanı aşkarlanır.

Cədvəl 2

Badam (*Amygdalus communis* L.) sort və formalarının quraqlığa davamlılığının fizioloji parametr əsasında qiymətləndirilməsi

№	Nümunənin kolleksiya nömrəsi (sort və ya formaların adı)	Vahid yarpaq sahəsində xlorofilin miqdarı, mkq-la			
		Xlorofil (a+b)		Quraqlığın təsirindən xlorofilin miqdarının dəyişilməsi, %-lə	Xlorofilin stress depressiya dərəcəsi, %-lə
		Nəzarət	Saxaroza		
1.	1/9	4,0±0,1	4,2±0	105,0	yox
2.	3/6	3,8±0,2	3,9±0,3	102,6	yox
3.	3/7	3,5±0,04	3,2±0,04	91,4	8,6
4.	5/1	5,7±0,07	5,7±0	100,0	yox
5.	Çernomorskiy	6,7±0,2	6,1±0,1	91,0	9,0
6.	4/8	4,7 ±0,1	4,5±0,1	95,7	4,3
7.	4/7	4,6±0	4,6±0	100,0	yox
8.	4/1	4,1±0,2	4,6±0	112,2	yox
9.	5/4	4,6±0	4,6±0	100,0	yox
10.	3/12	4,6±0	4,3±0	93,5	6,5
11.	5/5	3,9±0	3,9±0	100,0	yox
12.	4/11	4,8±0,2	4,6±0	96,0	4,0
13.	1/71	3,4±0	3,5±0,07	103,0	yox
14.	3/9	4,3±0	4,0±0,2	93,0	7,0
15.	Dreyk	4,7±0,1	4,3±0,07	91,5	8,5
16.	Pryanıy	3,9±0,4	3,9±0	100,0	yox
17.	Nikitskiy-62	4,2±0,05	4,3±0,05	102,4	yox
18.	Krımski	3,9 ±0,2	4,2±0,04	108,0	yox
19.	Primorskiy	3,4±0	4,4 ±0,2	129,4	yox
20.	3/5	3,9±0	3,9±0,05	100,0	yox
21.	5/2	4,5±0,4	5,0±0,07	111,1	yox
22.	4/2	4,7±0	4,5±0,1	95,7	4,3
23.	4/13	5,3±0	4,6±0	87,0	13,0
24.	5/3	4,2±0	4,2±0,04	100,0	yox
25.	1/3	4,4±0,1	4,9±0,3	111,4	yox
26.	1/9	3,8±0,1	4,0±0,2	105,3	yox
27.	1/10	3,5±0	3,2±0,07	91,4	8,6
28.	3/11	4,2±0,3	4,6±0	109,5	yox
29.	4/13	5,7±0,07	5,7±0,07	100,0	yox

Cədvəl 3

Badam (*Amygdalus communis* L.) sort və formalarının duzluluğa davamlılığının fizioloji parametr əsasında qiymətləndirilməsi

№	Nümunənin kolleksiya nömrəsi (sort və ya formaların adı)	Vahid yarpaq sahəsində xlorofilin miqdarı mkq-la			
		Xlorofil (a+b)		NaCl-un təsirindən xlorofilin miqdarının dəyişilməsi %-lə	Xlorofilin stress depressiya dərəcəsi %-lə
		Nəzarət	NaCl		
1	2	3	4	5	6
1.	1/9	4,0±0,1	4,0±0,1	100	yox
2.	3/6	3,8±0,2	4,1±0,1	107,9	yox

1	2	3	4	5	6
3.	3/7	3,5±0,04	3,3±0,1	94,2	5,8
4.	5/1	5,7±0,07	5,3±0	93,0	7,0
5.	Çernomorskiy	6,7±0,2	5,6±0	83,6	16,4
6.	4/8	4,7 ±0,1	4,9±0,3	104,2	yox
7.	4/7	4,6±0	4,2±0	91,3	8,7
8.	4/1	4,1±0,2	4,3±0,07	104,9	yox
9.	5/4	4,6±0	4,2±0	91,3	8,7
10.	3/12	4,6±0	4,6±0	100	yox
11.	5/5	3,9±0	3,6±0	92,3	7,7
12.	4/11	4,8±0,2	4,5±0,1	93,7	6,3
13.	1/71	3,4±0	3,7±0,1	109,0	yox
14.	3/9	4,3±0	4,1±0,1	95,3	4,7
15.	Dreyk	4,7±0,1	4,8±0,2	102,1	yox
16.	Pryanıy	3,9±0,4	4,0±0,5	102,6	yox
17.	Nikitskiy-62	4,2±0,05	4,4±0,07	105,0	yox
18.	Krımski	3,9 ±0,2	4,2±0,1	107,7	yox
19.	Primorskiy	3,4±0	3,0±0,05	88,2	11,8
20.	3/5	3,9±0	4,2±0,1	107,7	yox
21.	5/2	4,5±0,4	4,0±0,1	88,9	11,1
22.	4/2	4,7±0	4,3±0,07	91,5	8,5
23.	4/13	5,3±0	5,2±0,1	98,1	1,9
24.	5/3	4,2±0	4,1±0,1	98,0	2,0
25.	1/3	4,4±0,1	3,8±0	86,4	13,6
26.	1/9	3,8±0,1	3,5±0	92,1	7,9
27.	1/10	3,5±0	2,7±0,07	77,1	22,9
28.	3/11	4,2±0,3	4,2±0	100	yox
29.	4/13	5,7±0,07	5,7±0	100	yox

Beləliklə, aparılan tədqiqatlarla nar, badam bitkiləri kolleksiyasından quraqlığa və duza tolerant nümunələr seçilmişdir ki, bu nümunələr gələcəkdə davamlılıq istiqamətində həyata keçirilən seleksiya prosesində istifadə üçün yararlı ola bilər. Belə əhəmiyyətli işlər Azərbaycanda kənd təsərrüfatının dayanıqlı və sürətli inkişafına təkan verəcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

- Musayev M.K., Hüseynova T.N.** Bəzi meyvə bitki genetik ehtiyatlarının adaptiv imkanları və seleksiyada istifadəsi. "Azərbaycan Aqrar Elmi" jurnalı. Bakı. 2019. 2.səh. 43-47. [Musayev M.K., Huseynova T.N. Adaptive capabilities and use in breeding of some fruit plant genetic resources. "Azərbaycan Aqrar Elmi" zhurnalı=Azerbaijan journal of Agrarian Sciences. 2019; 2:43-47 (in Azerbaijani)]
- Гиричев В.С.** Адаптивная селекция плодовых и ягодных культур. Генетические основы селекции. Материалы Всерос. школы селекционеров, Уфа, 2008:141-146. [Girichev V.S. Adaptive breeding of fruit and berry crops. Genetic foundations of selection. Materials of the All-Russian School of Breeders, Ufa, 2008: 141-146 (in Russian)]
- Мусаев М.К., Гусейнова Т.Н.** Стрессоустойчивость некоторых сельскохозяйственных культур. LAP LAMBERT Academic Publishing RU, international Book Market Service Ltd, 17 Meldrum street, Beau Bassin 71504, Mauritius, 2017:74. [Musaev M.K., Guseynova T.N. Stress tolerance of some crops. LAP LAMBERT Academic Publishing RU, international Book Market Service Ltd, 17 Meldrum street, Beau Bassin 71504, Mauritius, 2017: 74 (in Russian)]
- Шишкану Г.В., Титова Н.В.** Фотосинтез плодовых растений. Кишинев: «Штиинца», 1985:231. [Shishkan G.V., Titova N.V. Photosynthesis of fruit plants. Chisinau: "Shtiintsa", 1985:231 (in Russian)]
- Musayev M., Akparov Z.** Importance of biodiversity of fruit crops and their wild relatives for food and

nutritional security in Azerbaijan. *Journal of Crop and Weed*, 2014;10(2):141-146.

Stefano Catola, Giovanni Marino, Mirza Musayev, Zeynal Akparov, Bianca Elena Maserti. Physiological and metabolomic analysis of *Punica granatum* (L.) under drought stress. *Planta. An International Journal of Plant Biology*. Springer, Verlag Berlin Heidelberg. Published online: 9 October, 2015. 9p.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

МИРЗА МУСАЕВ*, ТАРАВАТ ГУСЕЙНОВА

Институт генетических ресурсов НАНА

Азербайджан является одним из основных центров происхождения и доместикации многих плодовых культур. Здесь распространены большое количество диких видов, форм и аборигенных сортов, а история возникновения культурных сортов уходит вглубь тысячелетий. Плодовые растения, выращиваемые в Азербайджане (виноград, гранаты, инжир, миндаль и др.) широко используются в производстве. Ухудшение условий окружающей среды привело к усилению абиотического стресса, истощению генетических ресурсов растений, уничтожению многих ценных растений и появлению вредных комбинаций генов и мутантных форм. Поэтому сегодня одной из самых актуальных проблем является сохранение и эффективное использование генетических ресурсов растений, включая биоразнообразие плодовых растений. В связи с этим очень важно расширение коллекций плодовых растений за счет создания новых сортов и форм, отвечающих современным требованиям сельского хозяйства и устойчивых к изменяющимся факторам окружающей среды. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды - одна из важнейших характеристик, характеризующих их адаптацию к условиям окружающей среды. Эта особенность позволяет растениям выживать в экстремальных условиях, включая засуху и засоление, и помогает раскрыть их адаптивные свойства. Целью исследований является изучение влияния засухи и солевого стресса на количество хлорофилла в листьях растений граната и миндаля и выявление взаимосвязи между этими физиологическими процессами и устойчивостью растений, а также диагностика уровня устойчивости на основании полученных результатов. В статье отражены результаты определения и оценки стресс-депрессии засухо- и солеустойчивости у 9 сортов и форм граната (*Punica granatum* L.) и 29 сортов и форм миндаля (*Amygdalus communis* L.) из коллекции института. Определение степени устойчивости к засухе, засолению и др. абиотическим стрессам биоразнообразия полезных и важных плодовых растений Азербайджана, таких как гранат и миндаль, позволит оценить их перспективность для различных почвенно-климатических зон и использовать их в селекционной работе по устойчивости к абиотическим стрессам. В ходе исследования были отобраны засухо- и солеустойчивые образцы из коллекции растений граната и миндаля, которые могут быть использованы в будущих селекционных работах по устойчивости к абиотическим стрессам.

Ключевые слова: плодовые культуры, гранат, миндаль, фотосинтез, абиотический стресс, засуха, солеустойчивость, хлорофилл

BIODIVERSITY AND STRESS RESISTANCE OF GENETIC RESOURCES OF FRUIT CROPS

MIRZA MUSAYEV*, TARAVAT HUSEYNOVA

Genetic Resources Institute of ANAS

Azerbaijan is one of the main centers of origin and domestication of many fruit crops. A large number of wild species, forms and native varieties are widespread here, and the history of the emergence of cultivated varieties goes back millennia. The creation of cultivars has been going on continuously from the very beginning of its cultivation, and at present a high level of improvement has been achieved. The value and usefulness of these crops lies in the fact that many of these plant species are adapted to growing

in such difficult agricultural conditions as soil salinity, climate aridity, degraded or hilly field relief. A certain role in identifying the traits that determine the shape or variety in relation to its resistance to unfavorable environmental factors belongs to the physiological characteristics of plants. Valuable subtropical crops of the Republic of Azerbaijan - pomegranate and almonds are cultivated as fruit crops, used not only as a dietary product, but also for medicinal, technical and decorative purposes. The aim of the research is to study the effect of drought and salt stress on the amount of chlorophyll in the leaves of pomegranate and almond plants and to identify the relationship between these physiological processes and plant resistance, as well as to diagnose the level of resistance based on the results obtained. The article shows the results of determination and assessment of stress-depression of drought and salt tolerance in 9 pomegranate (*Punica granatum* L.) and 29 almond varieties and forms (*Amygdalus communis* L.) from the collection of the Institute. Investigations carried out in this direction on varieties and forms of pomegranate and almond showed different sensitivity of plants to drought and salinity, which made it possible to identify the most resistant samples. The selected samples can be suitable for future use in the breeding process in the direction of stress resistance. Determination of the degree of resistance to drought and salinity will make it possible to assess the prospects of varieties and forms for different soil and climatic zones.

Keywords: *fruit plant, pomegranate, almond, photosynthesis, abiotic stress, drought, salt, tolerance, chlorophyll*

Çapa təqdim etmişdir: redaktor Hamlet Bəykişi oğlu Sadıqov, b.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 15.05.2021.

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 26. 05.2021.

Çapa qəbul edilmə tarixi: 02.06.2021.

DÜZƏLIŞLƏR | CORRECTIONS

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Əsərləri /
Proceedings of the Genetic Resources Institute of ANAS
jurnalında çapa təqdim edilən məqalələrə qoyulan

TƏLƏBLƏR VƏ TƏRTİBAT QAYDALARI

Jurnalda genetik və genomika, bioloji ehtiyatlar və seleksiya, biokimiya və fiziologiya və yaxın elmlərin müxtəlif sahələrinə aid orijinal, fənnlərarası tədqiqatların nəticələrini əks etdirən, əvvəllər dərc edilməyən (tezis istisna olmaqla), digər jurnal və kitaba dərc edilmək üçün təqdim edilmə mərhələsində olmayan yüksək keyfiyyətli məqalələr çap edilir.

Müəlliflərinin mövqeyi redaksiyanın mövqeyi ilə üst-üstə düşməyən və eləcə də seriya məqalələr dərc edilmir.

Məqalələr Azərbaycan, İngilis və Rus dillərinin birində yazılmalıdır. Elmi tədqiqat xarakterli məqalələrin həcmi uyğun olaraq 4-8 səhifədə tərtib edilməli, icmal xarakterli məqalələr isə 8-10 səhifədən çox olmamalıdır.

1. Məqalələrin quruluşu:

- a) Elmi tədqiqat xarakterli məqalələr Jurnalın tələblərinə uyğun stildə aşağıdakı bölmələrdə tərtib olunmalıdır:

- **GİRİŞ;**
- **MATERIALVƏMETODLAR;**
- **NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ;**
- **NƏTİCƏLƏR** (icmal xarakterli məqalələr üçün məcburi deyil);
- **ƏDƏBİYYAT.**

Xüsusi hallarda Ədəbiyyat siyahısından əvvəl tədqiqatın yerinə yetirilməsində fəaliyyəti olan şəxslərə və ya elmi müəssisələrə təşəkkür etmək üçün **MİNNƏTDARLIQ** bölməsində (2-3 cümlədən çox olmamaqla) ola bilər.

İcmal xarakterli məqalələrdə başlıqların bölgüsü müəlliflərin ixtiyarına buraxılır.

- b) **GİRİŞ** bölməsində tədqiqata dair son dövrlərdə görülən işlərin qısa icmalı verilməli və tədqiqatın aktuallığı əsaslandırılmalıdır;
- c) **MATERIAL VƏ METODLAR** bölməsində tədqiqatın material(lar)ı, yerinə yetirildiyi metodik üsullar və aparılmasında istifadə olunan cihazların markası (istehsal edildiyi ölkənin adı) göstərilməlidir;
- d) **NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ** bölməsində tədqiqatın gedişi, alınan nəticələr və onların müzakirəsi elmi tədqiqata uyğun olaraq şərh edilməklə verilir. Tədqiqatın nəticələrinin təqdimində cədvəl, diaqram, qrafik, sxem, şəkil, histqram, kimyəvi və riyazi formullardan istifadə oluna bilər.

2. Məqalələrin tərtibi qaydaları:

- a) MS Office Word proqramında (versiya 97-2003 və yuxarı) yığılmalıdır;
- b) Format A4. Səhifənin kənarları: yuxarı - 2,5 sm, aşağı - 2,5, sol – 3 sm, sağ – 1,5 sm;
- c) UOT indekslər göstərilməli (şrift - yağı, sola düzlənmiş. Ölçüsü: 12);
- d) məqalənin adı (şrift - yağı və böyük hərflərlə, sola düzlənmiş. Ölçüsü: 14);
- e) müəllif(lər)in adı və soyadı böyük hərflərlə, əsas müəllif ulduzla göstərilməlidir (şrift - yağı, sola düzlənmiş. Ölçüsü: 11);
- f) müəllif(lər)in çalışdığı elmi müəssisənin tam adı, ünvanı və əsas müəllifin elektron poçt ünvanı. (şrift - adi kursiv, sola düzlənmiş. Ölçüsü: 11, E-mail; və ya E-poçt sözləri yazılmamaqla);
- g) məqalənin annotasiyası – məqalənin yazıldığı dildə - 250 sözədən az olmamaqla (şrift – yağı, adi, kənarlara düzlənmiş. Ölçüsü: 11);
- a) açar sözlər (sayı 7-dən çox olmamaqla) – annotasiyadan sonra verilməlidir (şrift – yağı, kursiv. Ölçüsü: 11);
- b) məqalənin əsas mətni: şrift – Times New Roman, adi, kənarlara düzlənmiş. Şriftin ölçüsü: 12. İnterval: 1. Əsas mətnin abzas ölçüsü – 0,75 sm (girinti daxilə);
- c) bölmələrin başlıqları: şrift – yağı böyük hərflərlə. Ölçüsü: 12;
- d) məqalənin sonunda (ƏDƏBİYYAT-dan sonra) məqalənin yazıldığı dildən fərqli iki dildə (azərbaycan dilində yazılan məqalələr üçün rus və ingilis dillərində, rus dilində yazılan məqalələr

üçün azərbaycan və ingilis dillərində, ingilis dilində yazılan məqalələr üçün isə azərbaycan və rus dillərində 250 sözdən ibarət xülasə (annotasiya) və açar sözlər verilir (SUMMARY və ya PE3IOME başlıqları yazılmır).

- məqalənin adı (şrift - yağlı, böyük hərflərlə, ortada. Ölçüsü:11);

- müəlliflərin adı və soyadı (şrift - yağlı, ortada. Ölçüsü:11);

- işin yerinə yetirildiyi və ya müəllif(lər)in çalışdığı elmi müəssisənin adı (şrift – kursiv, ortada. Ölçüsü:11);

- xülasənin mətni (şrift – adi. Ölçüsü: 11);

- açar sözlər (şrift – yağlı. Ölçüsü: 11).

3. *İllüstrativ materiallar, formul və cədvəllər*

Cədvəllərin eni 17,0 sm-dən çox olmamalı, mətnə cədvəllərə verilən istinad aşağıdakı şəkildə olmalıdır: (Cədvəl 1), (Cədvəl 2) yaxud (Cədvəl 1, 2) və s. Cədvəlın adı cədvəlın başında yazılır. Cədvəl 1 (şrift – yağlı, ölçüsü: 11). Cədvəlın adı (şrift - adi, ölçüsü:11). Göstəricinin adı (şrift – yağlı, ölçüsü: 11), qiymətləri (şrift – adi, ölçüsü: 11).

a) Şəkillərə, sxemlərə, qrafiklərə mətnə istinad Şəkil sözü altında birləşdirilir və aşağıdakı kimi verilir: (Şəkil 1), (Şəkil 2) ya (Şəkil 1, 2) və s. Şəkillərin eni isə 17,0 sm-dən çox olmamalıdır. Şəkil 1 (şrift – yağlı), şəkilin adı şəkilin altında yazılır.

b) Şəkilin adı (şrift – yağlı, ölçüsü: 11). Şəkilaltı izahat (şrift – adi), absis, ordinat oxlarının adları və legendlər (şrift – yağlı), absis və ordinat oxlarının qiymətləri (şrift - adi) verilməlidir;

c) Qrafiklər uyğun qrafik proqramlarla (MS Excel, Sigma Plot, Origin və s.) tərtib olunmalıdır.

d) Kimyəvi formullar müvafiq proqramlar – SymyxDraw, ChemDraw, ChemOffice və s., riyazi formullar isə MS Equation, MathType və s. formul redaktorlarından istifadə edilməklə yığılmalıdır. Riyazi formulların sayı 1-dən artıq olduqda onlar nömrələnərək, kimyəvi formulların isə altında və ya yanında adı yazılmaqla aidyyəti bildirilir.

e) Şəkillər müvafiq fotoredaktorlarla işlənərək mətnə yerləşdirilməlidir. Ayrıca təqdim olunan şəkillər “jpeg”, “tiff”, “bmp”, “pdf” və s. kimi formatlarda keyfiyyəti 300 point/düym-dən az olmamalıdır.

4. *Ədəbiyyatlara istinad və ədəbiyyat siyahısının tərtibi*

a) Ədəbiyyat siyahısı abzas ölçüsü – 0,25 sm (girinti xaricə).

b) Məqalədə əsasən son 5-10 ilin elmi məqalələri, monoqrafiyaları və digər etibarlı mənbələrinə üstünlük verilməlidir.

c) Ədəbiyyatlara istinad edilmə mətnə dairəvi mötərizədə (mənbə nişanı, yaxud müəllifin adı) göstərilməklə verilir. İstinad ilk müəllifin soyadı, məqalənin (mənbənin) nəşr olunduğu ili özündə əks etdirir.

d) Özünə istinad 2-dən çox olmamalıdır.

e) Ədəbiyyat siyahısında mənbələr əlifba sırasıyla, əvvəl azərbaycan, sonra rus (slavyan), daha sonra ingilis dili də daxil olmaqla latın əlifbalı digər xarici dillərdə olanlar düzülür.

f) Ədəbiyyatlar mənbənin çap olunduğu orijinal dildə və ardınca transliterasiyası verilməlidir.

g) Ədəbiyyat mənbələrinin verilmə ardıcılığı: məqalənin müəllifləri (şrift-yağlı), mötərizədə məqalənin çıxdığı il, məqalənin adı, dərc olunduğu dərgi, dərginin cildi, nömrəsi və səhifələr (şrift-adi).

Çap üçün məqalələr müəlliflər tərəfindən **genresjournal@gmail.com** elektron poçtuna, **www.genresjournal.az** saytında "Electronic submission for GRI" başlığı altında göndərilməlidir.

Məqalələr anonim rəyçilərin müsbət rəylərindən irəli gələrək redaksiya heyətinin qərarı ilə çapa göndəriləcək.

Redaksiyanın ünvanı: Azadlıq prospekti 155, Bakı AZ 1106, Azərbaycan AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

E-mail: genresjournal@gmail.com Tel.: (+99412) 562-99-28

QEYD: Jurnal ildə iki dəfə nəşr edilir. Jurnalın tələblərinə müvafiq qaydada tərtib olunmayan məqalələr çap edilmir.

Требования и правила оформления статей, представленных к публикации в журнале Труды Института Генетических Ресурсов НАНА

Журнал принимает качественные, отражающие результаты оригинальных, междисциплинарных исследований, ранее не опубликованные (за исключением тезисов) и не представленные для публикации в другие журналы и книги статьи по генетике и геномике, биологическим ресурсам и селекции, биохимии и физиологии, а также по различным областям смежных наук.

Серийные статьи не публикуются. Позиции авторов и редакции должны совпадать.

Принимаются статьи, написанные на одном из трех языках: Азербайджанский, Русский и Английский. Объем исследовательских статей должен составлять 4-8 страниц соответственно, а обзорные статьи не должны превышать 8-10 страниц.

1. Структура статей:

а) Статьи исследовательского характера должны включать следующие разделы:

- **ВВЕДЕНИЕ**

- **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

- **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

- **ВЫВОДЫ** (необязательно для статей обзорного характера);

- **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

В особых случаях также принимается раздел **БЛАГОДАРНОСТЬ** (не более 2–3 предложений) размещенный до **СПИСКА ЛИТЕРАТУРЫ**, с выражением благодарности лицам или научным организациям, имеющим отношение к выполнению работы.

В обзорных статьях разделение заголовков оставлено на усмотрение автора.

б) В разделе **ВВЕДЕНИЕ** приводится краткий обзор исследований в данной области за последние годы и обосновывается актуальность проведенного исследования;

в) В разделе **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ** должны быть ясно описаны используемые в качестве объектов исследования материалы и методы проводимых исследований. Для используемой аппаратуры и оборудования должны быть указаны марка и страна производителя;

г) В разделе **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ** должны быть отражены ход проведения исследования, полученные результаты и их обсуждение. При оформлении результатов можно использовать таблицы, графики, схемы, фотографии, химические и математические формулы.

2. Правила оформления статей:

а) Статьи представляются в формате MS OfficeWord (версии 97-2003 и выше);

б) Формат А4. Поля страницы: верхнее - 2,5 см, нижнее - 2,5, левое - 3 см, правое - 1,5 см;

в) Указывать индексы УДК (шрифт - жирный, с выравниванием полевому краю. Размер: 12);

г) Название статьи (шрифт - жирный, заглавными буквами, выравнивание – по левому краю. Размер: 14);

д) Имя и фамилия автора (авторов) заглавными буквами, должны быть указаны учёная степень и научное звание, основной автор указывается звездочкой (шрифт - полужирный, выравнивание по левому краю. Размер: 11);

е) Полное название и адрес научного учреждения, в котором работает(ют) автор(ы), а также адрес электронной почты основного автора (шрифт - обычный курсив, выравнивание по левому краю. Размер: 11). (Слова e-mail или «электронная почта» не прописываются);

ё) Аннотация статьи - на языке оформления статьи - не более 250 слов (шрифт - жирный, простой, выровненный. Размер: 11);

ж) Ключевые слова (не более 7-и слов) - ставятся после аннотации (шрифт - жирный курсив. Размер: 11);

з) Основной текст статьи: шрифт - TimesNewRoman, обычный, выравнивание - по ширине. Размер шрифта: 12. Интервал: 1. Размер абзаца основного текста - 0,75 см (отступ внутри);

и) Заглавие разделов: шрифт – жирный, заглавными буквами. Размер: 12.

й) В конце статьи (после **ЛИТЕРАТУРЫ**) приводится аннотация (250 слов) и ключевые слова (заголовки со словами **SUMMARY** или **РЕЗЮМЕ** не прописываются) на двух языках, различных от языка статьи (на русском и английском языках для статей на азербайджанском языке, на азербайджанском и английском языках для статей на русском языке и на азербайджанском и

русском языке для статей на английском).

- Название Статьи (Шрифт - Жирный Заглавный, Выравнивание - по центру, Размер: 11).
- Инициалы и фамилии авторов (Шрифт – жирный, выравнивание - по середине, размер: 11).
- Название и адрес научного учреждения, где выполнена работа или работают авторы статьи, выравнивание - по середине. Шрифт- обычный. Размер шрифта: 11.
- Текст аннотации (Шрифт – обычный, размер: 11);
- Ключевые слова (Шрифт – обычный, размер: 11).

3. Иллюстративные материалы, формулы и таблицы:

а) Ширина таблиц не должна превышать 17,0 см, ссылки на таблицы в тексте должны быть следующими: (Таблица 1), (Таблица 2) или (Таблица 1, 2) и так далее. Название таблицы пишется в начале таблицы. Таблица 1 (шрифт - жирный. Размер: 11). Название таблицы (Шрифт - обычный. Размер: 11). Название индикатора (Шрифт - жирный, Размер: 11), значения (Шрифт - обычный. Размер: 11).

б) В статье фотографии, графики и схемы объединяются под единым названием - рисунок. Ссылка на рисунки в тексте приводится следующим образом: (Рис. 1), (Рис. 2.) либо (Рис. 1, 2) и т.д. Ширина рисунков 17,0 см. Рис. 1 (Шрифт - жирный), название рисунка пишется под ним.

в) Название рисунка (Шрифт – жирный, размер 11). Подрисовочный текст (шрифт – обычный); Название осей абсциссы, ординаты и легенды (шрифт – жирный), значения (шрифт – обычный) приводятся.

г) Графики должны быть составлены соответствующими программами (MS Excel, SigmaPlot, Origin и т.д.).

д) Химические формулы набираются с использованием соответствующих редакторов химических формул – SymyxDraw, ChemDraw, ChemOffice и т.д., математические формулы - MS Equation, MathType и др. редакторов математических формул. В случае представления более одной математической формулы, проводится последовательная нумерация. Название или разъяснение приводится либо рядом, либо под формулой.

е) Фотографии должны быть обработаны соответствующими фоторедакторами. Фотографии могут быть отдельно представлены в формате jpeg, tiff, bmp, pdf и др. в качестве не менее 300 точек/дюйм.

4. Литературные ссылки и составление списка литературы:

а) Размер абзаца списка литературы - 0,25 см (отступ снаружи);

б) В статье следует отдавать предпочтение научным статьям, монографиям и другим достоверным источникам последних 5-10 лет;

в) Литературные ссылки в тексте даются в круглых скобках. Ссылка представляется в виде фамилии первого автора и года издания литературного источника;

г) В списке литературы источники приводятся по алфавитному порядку. Сначала на азербайджанском, затем на русском (славянском), и в конце на других иностранных языках с латинским алфавитом, включая английский;

д) Литература должна быть представлена на оригинальном языке опубликования источника, а затем указывается в транслитерации;

е) Порядок последовательности литературных источников: авторы статьи (шрифт - жирный), год издания в круглой скобке (шрифт - обычный), название статьи, название периодического издания – журнал, сборник, том, номер издания (журнала, сборника, книги), номер или количество страниц (шрифт - обычный).

Статьи должны быть отправлены по электронной почте по адресу genresjournal@gmail.com, сайт www.genresjournal.az под заголовком “Electronic submission for GRI”.

Статьи будут отправлены в печать по решению редакционной коллегии на основании положительных отзывов анонимных рецензентов.

Адрес редакции: проспект Азадлыг 155, AZ1106, Институт Генетических Ресурсов НАН, Баку, Азербайджан.

Электронная почта: genresjournal@gmail.com Тел.: (+99412) 562-99-28

ПРИМЕЧАНИЕ: журнал выходит два раза в год. Статьи, составленные не в соответствии с требованиями журнала, не публикуются.

Requirements and guidelines for Manuscripts submitted to publish in the journal Proceedings of the Institute of Genetic Resources of ANAS

The journal accepts manuscripts reflecting qualitative, original, interdisciplinary research results, previously unpublished (with the exception of abstracts) and not submitted for publication in other journals and books on genetics and genomics, biological resources and breeding, biochemistry and physiology, as well as in various fields of related sciences.

Serial articles are not published. The positions of the authors and the editorial board must coincide.

Manuscripts written in one of three languages are accepted: Azerbaijani, Russian and English. The volume of research articles should be 4-8 pages, respectively, and review articles should not exceed 8-10 pages.

1. Structure of manuscripts:

a) Research articles should include the following sections:

- **INTRODUCTION**
- **MATERIALS AND METHODS**
- **RESULTS AND DISCUSSION**
- **CONCLUSIONS (optional for review articles)**
- **REFERENCES**

In special cases, the **ACKNOWLEDGMENTS** section is also accepted (no more than 2-3 sentences) placed before the **REFERENCES**, with the expression of gratitude to persons or scientific organizations related to the work.

In review articles, the division of sections is left to the discretion of the author.

b) The **INTRODUCTION** section provides a brief overview of research in this area in recent years and justifies the relevance of the study;

c) In the section **MATERIALS AND METHODS**, the materials, used methods and implementation of research, the used equipment and facilities with the brand and country of the manufacturer should be clearly described.

d) The section **RESULTS AND DISCUSSION** should reflect the progress of the study, the obtained results and their discussion. For manipulating with data, the tables, graphs, diagrams, photographs, chemical and mathematical formulas can be used.

2. Guidelines for preparation of manuscripts:

a) Manuscripts should be submitted in MS Office Word format (versions 97-2003 and higher);

b) A4 format. Page margins: top - 2.5 cm, bottom - 2.5, left - 3 cm, right - 1.5 cm;

c) Indicate UDC indices (font - bold, left aligned. Size: 12);

d) Title of the manuscript (font - bold, in capital letters, alignment - to the left. Size: 14);

e) The name and surname of the author(s) in capital letters, academic degree and scientific title should be indicated, the name of corresponding author required to be marked by an asterisk (font - bold, left alignment. Size: 11);

f) Full name and address of the scientific institution in which the author(s) work, as well as e-mail address of the corresponding author (font - regular italics, left justification. Size: 11). (The word e-mail or "electronic mail" is not recorded);

g) Abstract of the manuscript should be in the language of the manuscript - no more than 250 words (font - bold, simple, aligned. Size: 11);

h) Keywords (no more than 7 words) - placed after the abstract (font - bold italic. Size: 11);

i) The main text of the manuscript: font - Times New Roman, normal, alignment - in width. Font size: 12. Spacing: 1. The size of a paragraph of the main text - 0.75 cm (indent inside);

j) Heading of sections: font - bold, in capital letters. Size: 12.

k) At the end of the manuscript (after the **REFERENCES**), an abstract (250 words) and keywords (titles with the words **ABSTRACT** or **SUMMARY** should not be written) in two languages different from the language of the manuscript should be provided (in Russian and English for manuscripts in Azerbaijani, in Azerbaijani and English for manuscripts in Russian and in Azerbaijani and Russian for

articles in English).

- The Title of the manuscript (Font - Bold Capital, Alignment - Center, Size: 11).
- Initials and surnames of the authors (Font - bold, alignment - in the middle, size: 11).
- The name and address of the scientific institution where the work was done or the authors of the article are working, alignment - in the middle. The font is normal. Font size: 11.
- Abstract text (Font - regular, size: 11);
- Keywords (Font - regular, size: 11).

3. Illustrative materials, formulas and tables:

a) The width of tables should not exceed 17.0 cm, references to tables in the text should be as follows: (Table 1), (Table 2) or (Table 1, 2) and so on. The table title should be placed at the top of the table. The word Table 1. (font - bold. Size: 11). The table title (Font - regular. Size: 11). Indicator name (Font - bold, Size: 11), values (Font - regular. Size: 11).

b) In the manuscript the images, graphs and diagrams are combined under a single name - figures. References to figures in the text should be given as follows: (Fig. 1), (Fig. 2.) or (Fig. 1, 2), etc. The width of the figures is 17.0 cm. 1 (Font - bold), the title of the figure is written below it.

c) The title of the figure (Font - bold, size 11). Figure description text (font - normal); The names of the abscissa, ordinate and legend axes (font - bold), values (font - normal) should be given.

d) Graphs should be drawn up by appropriate programs (MS Excel, SigmaPlot, Origin, etc.).

e) Chemical formulas are typed using the appropriate editors of chemical formulas - SymyxDraw, ChemDraw, ChemOffice, etc., mathematical formulas - MS Equation, MathType and other editors of mathematical formulas. If more than one mathematical formula is presented, sequential numbering is carried out. The name or explanation is given either beside or below the formula.

f) Images should be processed by appropriate photo editors. Images should be submitted separately in jpeg, tiff, bmp, pdf, etc. format at least with resolution of 300 dpi.

4. Guidelines for preparation of references:

a) The size of a paragraph of the list of references - 0.25 cm (indentation outside);

b) In the article, preference should be given to manuscripts, monographs and other reliable sources of the last 5-10 years;

c) Literature references in the text of manuscript should be given in parentheses. The link is presenting in the form of the first author's surname and the publication year of literature source;

d) The literature sources should be listed in alphabetical order. For the first in Azerbaijani, then in Russian (Slavic), and finally in other languages with the Latin alphabet, including English.

e) Literature source should be listed in the original language of its publication and then indicated in transliteration;

f) The used reference sources are presenting in the following order: the authors of the article (font - bold), year of publication in parentheses (font - normal), title of the article, name of the periodical - journal, collection, volume, edition number (journal, collection, and book), number or the quantity of pages (font - normal).

Manuscripts should be sent by e-mail to **genresjournal@gmail.com** under the heading "Electronic submission for GRI" available at **www.genresjournal.az**.

Manuscripts will be sent to the print by the decision of the editorial board based on the positive feedbacks from anonymous reviewers.

Editorial office address: 155 Azadlig Avenue, Baku, AZ1106, Genetic Resources Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences.

E-mail: genresjournal@gmail.com; Tel.: (+99412) 562-99-28

NOTE: The Journal is publishing twice a year. Manuscripts not compiled in accordance with the requirements of the journal will not be accepted for the publication.

Nəşriyyatın direktoru: M.Şəfiyev

Texniki redaktor: S.Mamoyeva

“Müəllim” nəşriyyatında çap olunmuşdur.

Tel.: (+99412) 555 15 60

E-mail: muallim.mmc@gmail.com

Çapa imzalanmışdır 24.08.2021. Sifariş 65.
Kağız formatı $60 \times 84^{1/8}$. 11,5 ç.v. Sayı 100.