



ISSN 2223-5817 (print)
ISSN 2790-7988 (on-line)

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun

ELMİ ƏSƏRLƏRİ

CİLD XII

№1

PROCEEDINGS

of the Genetic Resources Institute
Ministry of Science and Education
of the Republic of Azerbaijan

VOLUME XII

№1

BAKİ – 2023 – BAKU

**AR ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi əsərləri Elmi Şuranın qərarı ilə
(22 sentyabr 2023-ci il, 6 nömrəli protokol) nəşr olunmuşdur.**

REDAKSİYA HEYƏTİ

Baş redaktor:

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

Baş redaktorun müavini:

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

Məsul katib:

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

BİOLOJİ EHTİYATLAR və SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES and BREEDING

Saleh Heydər oğlu Məhərrəmov (**redaktor**) AMEA-nın müxbir üzvü, b.e.d., professor (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Heyvan genetikası)

Aybəniz Cavad qızı Əliyeva, 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. (Xəzər Universiteti, Bakı, Azərbaycan; Heyvan genetikası)

Afiq Tofiq oğlu Məmmədov, a.e.ü.f.d., dosent (GEİ, BTEB, Bakı, Azərbaycan; Bioloji ehtiyatlar)

Natavan 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)

Seyid Abolghasem Mohammadi, PhD, professor (Təbriz Universiteti, İran; Genomika)

Aladdin Hamwiah, PhD, professor (ICARDA, Qahirə, Misir; Genomika)

BIOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

Hamlet Bəykişi oğlu Sadıqov (**redaktor**), b.e.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika, Biokimya)
Qətibə Musa qızı Həsənova, a.e.d., dosent (ƏETİ, Bakı, Azərbaycan; Texnologiya, Seleksiya və toxumçuluq)
Tərən Həzarpəşə oğlu Məmmədov, b.e.d., prof. AMEA-nın müxbir üzvü (Akdeniz Universiteti, Antalya, Türkiyə; 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 və toxumçuluq)
Anar Sahib oğlu Qocayev, b.ü.f.d. (ADA universiteti, Bakı, Azərbaycan; Biokimya)
Ram Çandra Şarma, PhD, professor (Tribhuvan Universiteti, Nepal; Bitki fiziologiyası)
Yaroslav Boris Blume, UMEA-nın həqiqi üzvü, b.e.d. (Qida biotexnologiyası və Genomikası 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

Gülarə Hüseynzadə, Zeynal Əkpərov, Natavan Kələntərova, Sabir Həsənov. POMİDOR (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) HBRİDLƏRİNDƏ XÜSUSİ KOMBİNASİYA QABİLİYYƏTİ.....	6
Saleh Məhərrəmov. AZƏRBAYCANDA HELLMİNTOZLARIN YARATDIĞI SOSIAL-İQTİSADI PROBLEMLƏR VƏ ONLARIN HƏLLİ YOLLARI.....	16
Aydın Əsgərov, Günel Quliyeva, Kəmalə Məmmədyarova, Aybəniz Hüseynova. QARABAĞ VƏ ŞƏRQİ ZƏNGƏZURUN DƏRMAN BİTKİLƏRİ.....	22
İlham Qaraqurbanlı, Vahid Əliyev. NAR KOLLARININ FORMALAŞDIRILMASI VƏ BUDANMASININ BİOLOJİ ƏSASLARI.....	32
Natavan Kələntərova, Xəyalə Kərimova, İlhamə Mirzəliyeva GİLƏS (<i>Prunus avium</i> L.) NÜMUNƏLƏRİNİN BEYNƏLXALQ DESKRİPTORLAR ƏSASINDA SƏCİYYƏLƏNDİRİLMƏSİ.....	39
Xanbala Rüstəmov, Qətibə Həsənova. DÜZƏN QARABAĞ ŞƏRAİTİNDƏ BƏRK VƏ YUMŞAQ BUĞDA SORTLARININ MƏHSULDARLIĞI.....	49
Almas Əsədova. İNƏK NOXUDU GENOTİPLƏRİNDƏ MƏHSULDARLIĞIN STRUKTUR ELEMENTLƏRİNDƏN ASILILIĞININ TƏDQIQI.....	57
İsmayil Məcidli, Nazlı Babayeva, Coşqun Məmmədov. ALMA SORT VƏ FORMALARININ FİTOPATOLOJİ TƏDQIQI	65
Nərgiz Abdullayeva, İlqar Soltanov, Rəşad İbrahimov. ŞƏKİ-ZAQATALA BÖLGƏSİNDƏ DƏMYƏ ŞƏRAİTİNDƏ BECƏRİLƏN YUNAN QOZU SORTLARININ TƏHLİLİ.....	71
Aynur Hüseynova, Minarə Həsənova, Nigar Bədəl-zadə, Sədaqət Əliyeva. <i>Mangifera</i> <i>indica</i> L. NÖVÜNÜN QAPALI ŞƏRAİTDƏ BÖYÜMƏ VƏ İNKİŞAFININ TƏDQIQI.....	84
İsrafil Həsənlı. NAR BİTKİSİNDƏ GÖBƏLƏK XƏSTƏLİKLƏRİNƏ QARŞI İNTEQRİR MÜBARİZƏ.....	91
Rəhim Bilalov, Vəli Qarayev. KÖÇƏRİ QUŞLARIN ZOONOZLARIN YAYILMASINDA ROLU.....	98

GENETİKA və GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

Aybəniz Əliyeva. BUĞDANIN NÖVARASI HİBRİDLƏRİNİN VƏ ONLARIN VALİDEYN FORMALARININ GENOMLARININ FİSH SİQNALLARA GÖRƏ MÜQAYİSƏLİ TƏDQIQI.....	106
Nübar Əliyeva, Xədicə Bayramova, Sevda Babayeva, Səkinə Abbasova, Gülər İsmaylova, Mehrac Abbasov. <i>APİS</i> CİNSİ NÖVLƏRİNDƏ MRJP VƏ YELLOW GEN AİLƏLƏRİNİN BİOİNFORMATİK ANALİZİ.....	115
Səkinə Abbasova, Sevda Babayeva, Jalə Nəsimova, Bayram Bayramov, Zeynəb Məmmədova, Nübar Əliyeva, Vüsalə İzzətullayeva, Zümrüd Mehdiyeva, Mehrac Abbasov. AZƏRBAYCAN POPULYASIYASINDA ALTI STR LOKUSU ÜZRƏ GENETİK VARIASIYA VƏ MƏHKƏMƏ EKSPERTİZA PARAMETRLƏRİNİN TƏDQIQI.....	122

Sevda Əlizadə, Elxan Rəsulov. MORKİO SİNDROMLU SİBSLƏRDƏ ƏLAVƏ ÜÇ İRSİ XƏSTƏLİYİN GEN MUTASIYALARI.....	128
---	-----

BİOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

Qətibə Həsənova, Sevinc M. Məmmədova, Gülşən Poladova, Şəray İbrahimova. YUMŞAQ BUĞDA DƏNİNDƏ ÇÖRƏKBİŞİRMƏ KEYFİYYƏTİNİN DİGƏR GÖSTƏRİCİLƏRDƏN ASILILIĞININ TƏYİNİ.....	137
Əkbər Kərimov, Hamlet Sadıqov, Fəridə Kərimova, Şəray İbrahimova. YUMŞAQ BUĞDANIN (<i>T.aestivum</i> L.) YENİ SELEKSİYA XƏTLƏRİNDƏ DƏNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN VƏ PROTEİN MARKERLƏRİNİN POLİMORFİZMİNİN TƏDQIQI.....	145
Təravət Hüseynova, Rəna Mikayılova, Fərzanə Kərimova. MƏRCİMƏK NÜMUNƏLƏRİNİN FİZİOLOJİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ.....	154
Gunay İsmayılova, Mahira Məmmədova, Sevgi Marakli, Tofiq Karagozov. DETERMINATION OF <i>Sukkula</i> AND <i>Houba</i> RETROTRANSPOSONS IN HEAVY METAL STRESSED WHEAT GENOTYPES GROWN <i>IN VIVO</i> AND <i>IN VITRO</i>	161
Sədaqət Camiyeva. İNTRODUKSİYA OLUNMUŞ AT PAXLASI (<i>Vicia faba</i> L.) SORTNÜMUNƏLƏRİNİN MORFOFİZİOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN ABŞERONUN SUVARMA ŞƏRAİTİNDƏ TƏDQIQI.....	171

DÜZƏLİŞLƏR CORRECTIONS	182
---------------------------------	-----

I. BİOLOJİ EHTİYATLAR və SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES and BREEDING

UOT 635.64.632.938.2

POMİDOR (*Lycopersicon esculentum* Mill.) HİBRİDLƏRİNDƏ XÜSUSİ KOMBİNASİYA QABİLİYYƏTİ

GÜLARƏ HÜSEYNZADƏ*, ZEYNAL ƏKPƏROV, NATAVAN KƏLƏNTƏROVA, SABİR HƏSƏNOV

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ 1106, Azadlıq pr., 155
huseynzadeg@yahoo.com

Əhalinin tərəvəz məhsullarına olan tələbatının ödənilməsi mühüm əhəmiyyətə malikdir. Bu baxımdan müxtəlif formalı, ölçülü, ekzotik rəngli, xəstəlik və ziyanvericilərə qarşı kompleks davamlı meyvələrə malik pomidor hibridlərinin yaradılmasına böyük tələbat vardır. Yeni əlamət və xüsusiyyətlərə malik pomidor sort və hibridlərinin yaradılmasında kombinativ dəyişkənliyin ehtiyat imkanlarından istifadə edilməsi əvəzedilməzdir. Abşeron Təcrübə Təsərrüfat Bazasında pomidor sortları və sort-formaları arasında 21 kombinasiya üzrə hibridləşmə aparılmışdır. Alınmış hibridlər 20 əlamətə görə analiz edilmişdir. Kombinasiyalardan asılı olaraq bəzi əlamətlərə görə mənfə göstəricilər əldə olunmuşdur. Tədqiqat işinin nəticəsində əsas gövdənin hündürlüyünə 9, bir bitkidəki budaqların sayına görə 10, kütləvi çıxışdan çiçəkləməyə qədərki müddətinə görə 10, bir salxımdakı çiçək sayına görə 11, bir bitkidəki salxım sayı əlamətinə görə 12, bir bitkiyə düşən meyvə sayına görə 11, meyvənin hündürlüyünə görə 10, meyvələrin diametrinə görə 14, kütləvi cücərmədən ilk meyvənin yetişməsinə qədərki müddət əlamətinə görə 9, kütləvi cücərmədən son yığıma qədər keçən müddətinə görə 7, bir meyvənin orta hesabla kütləsinə görə 9, perikarpın orta hesabla qalınlığına görə 8, bir meyvədə olan toxum yuvalarının sayına görə 10, bir bitkidə olan meyvə məhsuldarlığına görə 10, hibridlərin orta hesabla məhsuldarlığına görə 9, quru maddənin miqdarına görə 11, şəkərin miqdarı əlamətinə görə 11, xlorofil dəyərinə görə 9, ümumi turşuluğuna görə 11, şirə çıxımına görə 8, kombinasiya üzrə alınmış hibridlərdə müsbət nəticələr qeydə alınmışdır. Öyrənilən hibrid kombinasiyaları içərisindən 9-u (Leyla x Utro; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şəkər x Utro; Tamara x İlkin; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x Volqoqrad) seçilmişdir ki, onların da əsasında 11-13 əlamətə, əsasən də məhsuldarlığa təsir edən əlamətlərə görə seleksiya aparmaqla müsbət nəticələr əldə etmək olar.

Açar sözlər: xüsusi kombinasiya qabiliyyəti, additiv, epistatik, hibrid, pomidor

GİRİŞ

İnsanların tərəvəz məhsullarına, o cümlədən pomidora olan tələbatının ödənilməsi daima diqqət mərkəzində olan mühüm məsələlərdən biridir. Bu sahə, zaman keçdikcə inkişaf edir, təkmilləşir və yeni texnologiyalar meydana gəlir (Кондратева и др., 2022). Elmi yeniliklərin bu sahəyə tətbiqi müsbət nəticələri gün-gündən artmaqdadır (Шамшин и др., 2022). Pomidor tərəvəz bitkiləri içərisində istifadə sahəsinə və həcminə görə kartofdan sonra ikinci yerdə tutur (<https://www.nass.usda.gov/>). Son zamanlar pomidora olan tələbat daha da artmaqdadır. Bazar iqtisadiyyatının tələblərinə uyğun pomidor sortlarının və hibridlərinin yaradılması çox aktualdır. Hazırda müxtəlif formalı, ölçülü, ekzotik rəngli, xəstəlik və ziyanvericilərə qarşı kompleks davamlı meyvələrə malik pomidor hibridlərinin yaradılmasına böyük tələbat vardır (Джос и др., 2023).

Yeni əlamət və xüsusiyyətlərə malik pomidor sort və hibridlərinin yaradılmasında kombinativ dəyişkənliyin ehtiyat imkanlarından istifadə edilməsi əvəzedilməzdir. Aparılan tədqiqat işinin əsas məqsədi Respublika ərazisində becərilən yerli və introduksiya sortlarının və sort formalarının kombinasiya qabiliyyətlərinin öyrənilməsi, kombinativ dəyişkənliyin qiymətləndirilməsidir. İlk dəfə kombinasiya qabiliyyəti terminini elmə gətirmiş alimlər Richey və Mayer (1925) olmuş, Spragua və Tatum (1942) isə onun metodikasını işləmişdir (Huseynzade et al., 2020).

Azərbaycanda yayılmış pomidor genotiplərinin xüsusi kombinasiya qabiliyyəti Abşeron şəraitində tədqiq edilmişdir. Xüsusi kombinasiya qabiliyyəti (XKQ) fenotipik və genotipik dəyişkənliklərin ətraf mühit faktorlarına cavab reaksiyalarının müsbət və ya mənfi ola biləcəyi hallarını müəyyən edir (Singh, Asati, 2011). Xüsusi kombinasiya qabiliyyəti additiv olmayan qeyri-allel genlərdən və epistatik təsirdən asılıdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində respublika ərazisində becərilən pomidorun (*Lucopersicon esculentum* Mill.) 33 sortundan və sort-formasından istifadə edilmişdir.

Sort və sort-formaların əkin və becərmə işləri Abşeron şəraitində aparılaraq biomorfoloji və təsərrüfat əhəmiyyətli göstəricilərinə görə qiymətləndirilmə aparılmışdır (Sprague, Tatum, 1942).

Sort və sort-formalar arasında 21 kombinasiya üzrə hibridləşmə aparılmışdır. Hibridlərin və valdeyin formaların biomorfoloji və təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətləri öyrənilmişdir (Babayev, Hüseynov, 2013). İstifadə olunmuş sortların və sort-formaların xüsusi kombinasiya (XKQ) qabiliyyətləri müəyyənləşdirilmişdir.

Hibrid kombinasiyalarda xüsusi kombinasiya qabiliyyətinin statistikasını Zengbing və əməkdaşlarının təqdim etdikləri metodikaya uyğun aparılmışdır (Zengbing et al., 2021). Bu zaman R proqramlaşdırma dilinin hazır statistik paketlərindən istifadə edilmişdir (<https://myaseen208.com/agricolae>).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat işində respublika ərazisindən toplanmış pomidor sortları və sort-formaları arasında 21 kombinasiya üzrə hibridləşmə aparılmışdır. Abşeron şəraitində valideyin formaların və hibridlərin orta hesabla biomorfoloji, təsərrüfat əhəmiyyətli göstəriciləri müəyyənləşdirilmiş və həmin əlamətlərə görə kombinasiyada iştirak edən valideyin sortların xüsusi kombinasiya qabiliyyətləri hesablanmışdır. Kombinasiyalardan asılı olaraq valdeyinlərin müxtəlif əlamətlərə görə xüsusi kombinasiya qabiliyyətləri hesablanmışdır.

Əsas gövdənin hündürlüyü, bir bitkidə olan budaqların sayı, kütləvi çıxışdan çiçəklənməyə qədər keçən müddət, bir salxımda olan çiçək sayı, bir bitkidəki salxım sayı, bir bitkiyə düşən meyvə sayı, bir meyvənin orta hesabla hündürlüyü, bir meyvənin diametri, kütləvi cücərmədən meyvələrin ilk yetişmə vaxtına qədərki günlərin sayı, kütləvi cücərmədən meyvələrin son yetişməsinə qədər keçən günlərin sayı əlamətlərinə görə hesablanmış xüsusi kombinasiya qabiliyyətinin göstəriciləri cədvəl 1 və 2-də verilmişdir.

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, 13 kombinasiyada (Leyla x İlkin; Leyla x Volqoqrad; Masallı x İlkin; Masallı x Utro; Qarant x İlkin; Qarant x Utro; Şahin x İlkin; Şahin x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin) hibridlərdə əsas gövdənin hündürlüyü əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə məqsədə uyğun nəticələr əldə etmək üçün Leyla x Utro; Masallı x Volqoqrad; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Şəkər x Utro; Tamara x İlkin; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

11 kombinasiyada (Leyla x Utro; Masallı x Volqoqrad; Qarant x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Utro; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Tamara x Utro; Zəfər x İlkin) hibrid bitkilərdəki budaqların sayı əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu

əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x İlkin; Leyla x Volqoqrad; Masallı x İlkin; Masallı x Utro; Qarant x İlkin; Şahin x İlkin; Şəkər x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

Cədvəl 1

Hibridlərdə xüsusi kombinasiya qabiliyyətinin analizi

Genotiplər	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10
Leyla x İlkin	-0,90	0,57	-2,31	-2,52	-0,50	-0,40	0,32	-1,28	5,18	-4,61
Leyla x Utro	10,01	-3,09	10,9	0,81	0,04	-0,55	2,26	-6,66	-2,63	-2,30
Leyla x Volqoqrad	-9,11	2,53	-8,55	1,71	0,47	0,95	-2,57	5,38	-2,55	6,91
Masallı x İlkin	-3,14	0,29	-6,20	-1,53	0,69	0,85	-0,01	-3,48	-11,7	-5,00
Masallı x Utro	-0,62	1,90	-5,02	0,46	-0,07	-0,83	11,2	14,7	5,15	5,41
Masallı x Volqoqrad	3,76	-2,18	11,2	1,07	-0,61	-0,03	-11,1	-11,2	6,56	-0,41
Qarant x İlkin	-0,95	2,05	0,02	-1,58	0,03	-1,13	4,37	-1,42	-0,82	0,72
Qarant x Utro	-1,12	-0,17	2,57	-0,39	-0,26	0,73	-4,27	-1,20	-0,30	-0,20
Qarant x Volqoqrad	2,07	-1,88	-2,59	1,96	0,23	0,40	-0,10	2,62	1,11	-0,52
Şahin x İlkin	-5,16	2,02	8,79	2,01	-1,44	0,14	6,79	3,61	-7,49	-8,33
Şahin x Utro	-4,56	-0,90	-11,0	1,34	1,21	0,48	-7,79	-0,64	6,37	9,08
Şahin x Volqoqrad	9,71	-1,12	2,23	-3,35	0,23	-0,61	0,98	-2,97	1,11	-0,75
Şəkər x İlkin	9,63	0,70	7,23	-0,77	0,11	0,14	-7,69	-2,50	6,58	12,33
Şəkər x Utro	3,91	-0,06	-5,59	2,92	0,25	0,48	3,95	-3,26	-0,56	-7,26
Şəkər x Volqoqrad	-13,5	-0,64	-1,64	-2,16	-0,36	-0,61	3,74	9,23	-6,02	-5,07
Tamara x İlkin	15,8	-0,80	-0,55	0,26	0,60	-0,15	3,84	14,3	-2,93	-0,79
Tamara x Utro	-8,54	-0,09	2,33	-1,86	-0,69	0,11	-3,28	-7,23	-0,74	-0,99
Tamara x Volqoqrad	-7,27	0,89	-1,79	1,60	0,09	0,05	-0,56	-7,08	3,67	1,79
Zəfər x İlkin	-15,3	-4,82	-6,98	4,13	0,52	0,17	-7,62	-1,79	11,2	5,69
Zəfər x Utro	0,92	2,42	5,87	-3,29	-0,47	-0,03	-2,04	-2,22	-7,30	-3,73
Zəfər x Volqoqrad	14,4	2,41	1,11	-0,84	-0,05	-0,14	9,66	4,00	-3,89	-1,96
Standart xəta	5,15	0,48	0,95	0,84	0,37	0,15	2,75	2,42	2,27	2,64

v1-Əsas gövdənin hündürlüyü (sm), v2-Bir bitkidəki budaqların sayı, v3-Kütləvi çıxışdan çiçəkləməyə qədərki müddət (gün), v4-Bir salxımdakı çiçək sayı, v5-Bir bitkidəki salxım sayı, v6-Bir bitkiyə düşən meyvə sayı, v7-Meyvənin hündürlüyü (mm), v8-Meyvələrin diametri (mm), v9-Kütləvi cücərmədən ilk meyvə yetişməsinə qədərki müddət, v10-Kütləvi cücərmədən son yığıma qədər keçən müddət.

11 kombinasiyada (Leyla x İlkin; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Masallı s/f x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Utro; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin) hibrid bitkilərdə kütləvi çıxışdan çiçəkləməyə qədərki müddət əlaməti

də mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x Utro; Masallı x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Qarant x Utro; Şahin x İlkin; Şahin x İlkin; Şəkər x İlkin; Tamara x Utro; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

10 kombinasiyada (Leyla x İlkin; Masallı s/f x İlkin; Qarant x İlkin; Qarant x Utro; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x Utro; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad) hibrid bitkilərdə bir salxımdakı çiçək sayı əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x Utro; Leyla x Volqoqrad; Masallı x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Utro; Şəkər x Utro; Tamara x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

9 kombinasiyada (Leyla x İlkin; Masallı s/f x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x Utro; Şahin x İlkin; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x Utro; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad) hibrid bitkilərdə bir bitkidəki salxım sayı əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x Utro; Leyla x Volqoqrad; Masallı x İlkin; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Utro; Utro; Şəkər x İlkin; Şəkər x Utro; Tamara x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

10 kombinasiyada (Leyla x İlkin; Leyla x Utro; Masallı s/f x Utro ; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad) hibrid bitkilərdə bir bitkiyə düşən meyvə sayı əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Qarant x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Utro; Şəkər x İlkin; Şəkər x Utro; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

11 kombinasiyada (Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Utro; Şəkər x İlkin; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin; Zəfər x Utro) hibrid bitkilərdə meyvənin hündürlüyü əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x İlkin; Leyla x Utro; Masallı s/f x Utro; Qarant x İlkin; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Zəfər x Volqoqrad kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

7 kombinasiyada (Leyla x İlkin; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x Utro; Qarant x Utro; Şəkər x Utro; Tamara x Utro; Zəfər x Utro) hibrid bitkilərdə meyvələrin diametri əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x Utro; Masallı s/f x İlkin; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Utro; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin; Zəfər x Volqoqrad kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

12 kombinasiyada (Leyla x Utro; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Qarant x İlkin; Qarant x Utro; Şahin x İlkin; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Tamara x Utro; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad) hibrid bitkilərdə kütləvi cücərmədən ilk meyvə yetişməsinə qədərki müddət əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x İlkin; Masallı x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Utro; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

14 kombinasiyada (Leyla x İlkin; Leyla x Utro; Masallı s/f x İlkin; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Tamara x Utro; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad) hibrid bitkilərdə kütləvi cücərmədən son yığıma qədər keçən müddət əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə

görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x Utro; Qarant x İlkin; Şahin x Utro; Şəkər x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

Cədvəl 2

Hibridlərdə xüsusi kombinasiya qabiliyyətinin analizi

Genotiplər	v11	v12	v13	v14	v15	v16	v17	v18	v19	v20
Leyla x İlkin	-4,68	-0,12	0,19	-0,99	-70,50	-0,38	0,44	2,64	0,44	0,83
Leyla x Utro	-7,92	1,51	-0,35	1,87	132,6	0,14	-0,16	-0,97	-0,26	1,48
Leyla x Volqoqrad	12,6	-1,39	0,16	-0,88	-62,04	0,24	-0,28	-1,68	-0,18	-2,31
Masallı x İlkin	-13,5	-0,16	0,34	-1,74	-123,3	-1,16	0,51	-5,09	-0,06	-0,66
Masallı x Utro	55,9	-1,54	-0,21	1,42	100,8	1,46	-0,07	-6,30	0,38	-2,41
Masallı x Volqoqrad	-42,5	1,70	-0,13	0,31	22,47	-0,30	-0,44	11,4	-0,33	3,07
Qarant x İlkin	-15,5	0,63	-0,61	0,75	53,55	0,01	-0,71	1,94	0,05	1,17
Qarant x Utro	-5,14	-0,42	0,12	-1,02	-72,63	-0,57	0,68	0,60	-0,22	-0,14
Qarant x Volqoqrad	20,7	-0,21	0,49	0,27	19,08	0,57	0,03	-2,54	0,17	-1,03
Şahin x İlkin	8,65	1,78	-1,38	2,35	166,2	-1,51	0,81	2,00	0,20	-0,22
Şahin x Utro	-9,92	-0,81	2,21	-1,55	-109,7	2,24	-1,19	1,59	-0,22	0,91
Şahin x Volqoqrad	1,27	-0,97	-0,82	-0,80	-56,53	-0,72	0,38	-3,59	0,01	-0,69
Şəkər x İlkin	57,8	-1,79	-0,66	-0,57	-40,24	2,02	-0,65	-1,24	-0,33	1,25
Şəkər x Utro	-36,8	1,73	0,23	-0,11	-7,490	-1,53	0,34	7,78	0,17	2,94
Şəkər x Volqoqrad	-21,06	0,06	0,43	0,68	47,73	-0,49	0,31	-6,53	0,16	-4,19
Tamara x İlkin	12,8	0,38	2,45	0,76	53,87	0,21	-0,60	-3,03	-0,29	1,34
Tamara x Utro	-6,80	-0,29	-1,46	-0,61	-43,54	-0,67	0,56	-0,30	0,10	-0,44
Tamara x Volqoqrad	-5,97	-0,09	-0,99	-0,15	-10,33	0,47	0,04	3,33	0,19	-0,90
Zəfər x İlkin	-45,5	-0,73	-0,33	-0,56	-39,57	0,82	0,21	2,78	-0,03	-3,71
Zəfər x Utro	10,6	-0,17	-0,54	0,02	-0,041	-1,06	-0,16	-2,40	0,05	-2,35
Zəfər x Volqoqrad	34,9	0,89	0,87	0,56	39,61	0,24	-0,05	-0,38	-0,02	6,06
Standart xəta	3,22	0,15	0,18	0,13	15,58	0,22	0,14	3,08	0,08	1,94

v11-Bir meyvənin orta hesabla kütləsi (qr), v12-Perikarpın orta hesabla qalınlığı (mm), v13-Bir meyvədə olan toxum yuvalarının sayı, v14-Bir bitkidə olan meyvə məhsuldarlığı (kq), v15-Hibridlərin orta hesabla məhsuldarlığı (s/ha), v16-Quru maddənin miqdarı (%), v17-Şəkərin miqdarı (%), v18-Xlorofil dəyəri (%), v19-Ümumi turşuluq (%), v20-Şirə çıxımı (%)

Cədvəl 2-dən görünür ki, 12 kombinasiyada (Leyla x İlkin; Leyla x Utro; Masallı s/f x İlkin; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Qarant x Utro; Şahin x Utro; Şəkər x Utro; Şəkər x

Volqoqrad; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin) hibrid bitkilərdə bir meyvələrin orta hesabla kütləsi əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x Volqoqrad; Masallı x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Tamara x İlkin; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

13 kombinasiyada (Leyla x İlkin; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Masallı s/f x Utro; Qarant x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Utro; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin; Zəfər x Utro) hibrid bitkilərdə perikarpın orta hesabla qalınlığı əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Şahin x İlkin; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Zəfər x Volqoqrad kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

11 kombinasiyada (Leyla x Utro; Masallı s/f x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin; Zəfər x Utro) hibrid bitkilərdə bir meyvədə olan toxum yuvalarının sayı əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x İlkin; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Qarant x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Utro; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Zəfər x Volqoqrad kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

11 kombinasiyada (Leyla x İlkin; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Qarant x Utro; Şahin x Utro; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Şəkər x Utro; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin) hibrid bitkilərdə bir bitkidə olan meyvə məhsuldarlığı əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x Utro; Masallı s/f x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

12 kombinasiyada (Leyla x İlkin; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Qarant x Utro; Şahin x Utro; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Şəkər x Utro; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin; Zəfər x Utro) hibrid bitkilərdə sortların orta hesabla məhsuldarlığı əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x Utro; Masallı s/f x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Zəfər x Volqoqrad kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

10 kombinasiyada (Leyla x İlkin; Masallı s/f x İlkin; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x Utro; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x Utro; Zəfər x Utro) hibrid bitkilərdə quru maddənin miqdarı əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x Utro; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x Utro; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Utro; Şəkər x İlkin; Tamara x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin; Zəfər x Volqoqrad kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

10 kombinasiyada (Leyla x Utro; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Şahin x Utro; Şəkər x İlkin; Tamara x İlkin; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad) hibrid bitkilərdə şəkərin miqdarı əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x İlkin; Masallı s/f x İlkin; Qarant x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

12 kombinasiyada (Leyla x Utro; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Masallı s/f x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Tamara x Utro; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad) hibrid bitkilərdə xlorofil dəyəri əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x İlkin; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Qarant x Utro; Şahin x İlkin; Şahin x Utro; Şəkər x Utro; Tamara x

Volqoqrad; Zəfər x İlkin kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

10 kombinasiyada (Leyla x Utro; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x Utro; Şahin x Utro; Şəkər x İlkin; Tamara x İlkin; Zəfər x İlkin; Zəfər x Volqoqrad) hibrid bitkilərdə ümumi turşuluq əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x İlkin; Masallı s/f x Utro; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x Utro kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

12 kombinasiyada (Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Masallı s/f x Utro; Qarant x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin; Zəfər x Utro) hibrid bitkilərdə şirə çıxımı əlaməti mənfi qiymət almışdır. Bu əlamətə görə müsbət nəticə əldə olunması üçün Leyla x İlkin; Leyla x Utro; Masallı x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Şahin x Utro; Şəkər x İlkin; Şəkər x Utro; Tamara x İlkin; Zəfər x Volqoqrad kombinasiyalarından alınmış hibridlərdən istifadə oluna bilər.

Cədvəl 1 və 2-dən göründüyü kimi, kombinasiyalar üzrə alınmış hibridlərdə bəzi əlamətlər mənfi qiymət almışdır ki, buna da səbəb allel genlər ətraf mühitlə qarşılıqlı təsirdə olsada, additiv genlərə az təsir göstərmişdir. Qarşılıqlı təsirinə nəticəsi olaraq additivlik daha çox təzahür etmişdir. Müsbət qiymət almış əlamətlər isə əksinə qeyri-allel genlərin ətraf mühitlə qarşılıqlı təsirinə daha həssas olmuş qeyri-additivliyin nəticəsində meydana çıxmışdır.

Tədqiqat işinin nəticəsində əsas gövdənin hündürlüyü əlamətinə görə 9 (Leyla x Utro; Masallı x Volqoqrad; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Şəkər x Utro; Tamara x İlkin; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad), bir bitkidəki budaqların sayı əlamətinə görə 10 (Leyla x İlkin; Leyla x Volqoqrad; Masallı x İlkin; Masallı x Utro; Qarant x İlkin; Şahin x İlkin; Şəkər x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad), kütləvi çıxışdan çiçəkləməyə qədərki müddət əlamətinə görə 10 (Leyla x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Qarant x Utro; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Tamara x Utro; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad), bir salxımdakı çiçək sayı əlamətinə görə 11 (Leyla x Utro; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Utro; Şəkər x Utro; Tamara x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin), bir bitkidəki salxım sayı əlamətinə görə 12 (Leyla x Utro; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Utro; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Şəkər x Utro; Tamara x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin), bir bitkiyə düşən meyvə sayı əlamətinə görə 11 (Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Qarant x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Utro; Şəkər x İlkin; Şəkər x Utro; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin), meyvənin hündürlüyü əlamətinə görə 10 (Leyla x İlkin; Leyla x Utro; Masallı s/f x Utro; Qarant x İlkin; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Zəfər x Volqoqrad), meyvələrin diametri əlamətinə görə 14 (Leyla x Utro; Masallı s/f x İlkin; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Utro; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin; Zəfər x Volqoqrad), kütləvi cücərmədən ilk meyvə yetişməsinə qədərki müddət əlamətinə görə 9 (Leyla x İlkin; Masallı s/f x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Utro; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin), kütləvi cücərmədən son yığıma qədər keçən müddət əlamətinə görə 7 (Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x Utro; Qarant x İlkin; Şahin x Utro; Şəkər x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin), bir meyvələrin orta hesabla kütləsi əlamətinə görə 9 (Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x İlkin; Tamara x İlkin; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad), perikarpın orta hesabla qalınlığı əlamətinə görə 8 (Leyla x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Şahin x İlkin; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Zəfər x Volqoqrad), bir meyvədə olan toxum yuvalarının sayı əlamətinə görə 10 (Leyla x İlkin; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x İlkin; Qarant x Utro; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Utro; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Zəfər x Volqoqrad), bir bitkidə olan meyvə

məhsuldarlığı əlamətinə görə 10 (Leyla x Utro; Masallı s/f x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Zəfər x Utro; Zəfər x Volqoqrad), hibridlərin orta hesabla məhsuldarlığı əlamətinə görə 9 (Leyla x Utro; Masallı s/f x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x İlkin; Zəfər x Volqoqrad), quru maddənin miqdarı əlamətinə görə 11 (Leyla x Utro; Leyla x Volqoqrad; Masallı s/f x Utro; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x Utro; Şəkər x İlkin; Tamara x İlkin; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin; Zəfər x Volqoqrad), şəkərin miqdarı əlamətinə görə 11 (Leyla x İlkin; Masallı s/f x İlkin; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin), xlorofil dəyəri əlamətinə görə 9 (Leyla x İlkin; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Qarant x Utro; Şahin x İlkin; Şahin x Utro; Şəkər x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x İlkin), ümumi turşuluq əlamətinə görə 11 (Leyla x İlkin; Masallı s/f x Utro; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şahin x Volqoqrad; Şəkər x Utro; Şəkər x Volqoqrad; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x Utro), şirə çıxımı əlamətinə görə 8 (Leyla x İlkin; Leyla x Utro; Masallı s/f x Volqoqrad; Qarant x İlkin; Şahin x Utro; Şəkər x İlkin; Şəkər x Utro; Tamara x İlkin; Zəfər x Volqoqrad) kombinasiya üzrə alınmış hibridlərdən müsbət nəticələr almaq mümkündür.

YEKUN

Öyrənilən hibrid kombinasiyaları içərisindən 9-u (Leyla x Utro; Qarant x İlkin; Qarant x Volqoqrad; Şahin x İlkin; Şəkər x Utro; Tamara x İlkin; Tamara x Utro; Tamara x Volqoqrad; Zəfər x Volqoqrad) seçilmişdir ki, onların əsasında da 11-13 əlamətə, xüsusən də məhsuldarlığa təsir edən əlamətlərə görə seleksiya prosesində müsbət nəticələr əldə etmək daha məqsədə uyğundur.

ƏDƏBİYYAT

- Джос Е.А., Мамедов М.И., Пшная О.Н., Голубкина Н.А., Верб О.В., Матюкина А.А. Сравнительный анализ содержания антоцианов в различных образцах томата в связи с селекцией. Овощи России. 2022;(6):11-16. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-11-16> [Dzhos E.A., Mamedov M.I., Pyshnaya O.N., Golubkina N.A., Verba O.V., Matyukina A.A. Comparative analysis of anthocyanin content in various tomato samples in connection with breeding. *Ovoshi Rossii=Vegetable crops of Russia*. 2022;(6):11-16. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-11-16> (in Russian)]
- Кондратева И.Ю., Молчанова А.В. Влияние дозаривания на биохимические показатели плодов томата (*Solanum lycopersicum* L.) оранжевой окраски. Овощи России. 2022;(6):72-77. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-72-78> [Kondratyeva I.Yu., Molchanova A.V. Effect of ripening on biochemical characteristics of tangerine tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.). *Ovoshi Rossii=Vegetable crops of Russia*. 2022;(6):72-77. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-72-78> (in Russian)]
- Шамшин И.Н., Ильичев А.С., Грошева Е.В. Оценка внутрисортного полиморфизма генов устойчивости к грибным болезням томата у сортов селекции Мичуринского ГАУ. Овощи России. 2022;(6):35-39. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-35-39> [Shamshin I.N., Ilyichev A.S., Grosheva E.V. Evaluation of intravarietal polymorphism of tomato fungal disease resistance genes in Michurinsky State Agrarian University breeding varieties. *Ovoshi Rossii=Vegetable crops of Russia*. 2022;(6):35-39. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-35-39> (in Russian)]
- Huseynzade Gulare, Akperov Zeynal, Hasanov Sabir Combining Ability and Gene Action of Tomato Hybrids (*Lycopersicum esculentum* L.) Genotypes in Azerbaijan // *American Journal of Agricultural Research*. 2020; 5:80.
- Liu Zengbing, Jingbin Jiang, Ai Ren, Xiangyang Xu, He Zhang, Tingting Zhao, Xiuming Jiang, Yaoguang Sun, Jingfu Li, and Huanhuan Yang Heterosis and Combining Ability Analysis of Fruit

- Yield, Early Maturity, and Quality in Tomato //Agronomy. 2021;11(4):807. DOI:10.3390/agronomy11040807
- Singh A., Asati B.** Combining Ability And Heterosis Studies In Tomato Under Bacterial Wilt Condition // Bangladesh J. Agril. Res. 2011; 36(2):313– 318.
- Sprague G.F., Tatum L.A.** General vs Combining Ability in Single Crosses of Corn //, Agronomy. 1942;34, 923-932.<http://dx.doi.org/10.2134/agronj1942.00021962003400100008x>
<https://myaseen208.com/agricolae>
<https://www.nass.usda.gov/>

СПЕЦИФИЧЕСКАЯ КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ГИБРИДОВ ТОМАТА (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Гюлара Гусейнзаде*, Зейнал Акпаров, Натаван Калантарова, Сабир Гасанов
*Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики*

Удовлетворение потребности населения в овощной продукции имеет большое значение. В связи с этим возникает большой спрос на создание гибридов томата с плодами различной формы, размера, экзотической окраски, комплексной устойчивостью к болезням и вредителям. При создании сортов и гибридов томатов с новыми признаками и характеристиками незаменимая роль принадлежит потенциальным возможностям комбинационной изменчивости. На Апшеронской экспериментально-производственной базе была проведена гибридизация между сортами и сорт-формами томатов в 21 комбинации. Полученные гибриды проанализированы по 20 признакам. В зависимости от комбинаций по некоторым признакам получены отрицательные показатели. В результате исследовательской работы положительные результаты отмечены у гибридов по высоте основного ствола – в 9, по количеству ветвей на одном растении- в 10, по времени от массового всхода до цветения в 10, по количеству цветков в соцветии в 11, по количеству соцветий на растении в 12, по количеству плодов с растения в 11, по высоте плодов в 10, по диаметру плодов в 14, по времени от массового всхода до созревания первых плодов в 9, по времени от массового всхода до последнего сбора в 7, по средней массе одного плода в 8, по средней толщине околоплодника(перикарпа) в 10, по числу семенных гнезд в одном плоде в 10, по урожаю плодов с растения в 10, по средней продуктивности гибридов в 9, по количеству сухого вещества в 11, по количеству сахара в 9, по хлорофильному числу в 9, по общей кислотности в 11, по выходу сока в 8 комбинациях. Среди изученных гибридных комбинаций были отобраны: Лейла х Утро; Гарант х Илькин; Гарант х Волгоград; Шахин х Илькин; Шекер х Утро; Тамара х Илькин; Тамара х Утро; Тамара х Волгоград; Зафар х Волгоград. Проводя отбор среди данных комбинаций по 11-13 преимущественно влияющим на продуктивность признакам, можно получить положительные результаты

Ключевые слова: особая комбинационная способность, аддитивный, эпистатический, гибрид, томат

SPECIFIC COMBINING ABILITY IN TOMATO (*Lycopersicon esculentum* Mill.) HYBRIDS

Gulara Huseynzade*, Zeynal Akparov, Natavan Kalantarova, Sabir Hasanov
Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

The demand for vegetable products by people is of great importance and efforts are constantly being made in this field for improvement. In this regard, there is a great demand for the creation of tomato hybrids with complex continuous fruits that have various shapes, sizes, exotic colors, and resistance to diseases and pests. The use of combinatorial variability is indispensable in the creation of new tomato varieties and hybrids with new traits and characteristics. At the Absheron Research Base, hybridization has been carried out in 21 combinations among tomato varieties and form varieties. The obtained hybrids

have been analyzed based on 20 traits. Depending on the combinations, negative indicators have been obtained for certain traits. As a result of the research, positive results have been recorded for the height of the main stem (9), the number of branches on a plant (10), the period from vegetative growth to flowering (10), the number of flowers on a truss (11), the number of trusses on a plant (12), the number of fruits per plant (11), the height of the fruits (10), the diameter of the fruits (14), the period from vegetative growth to the first fruit ripening (9), the period from vegetative growth to the final harvest (7), the average mass of fruits (9), the average thickness of the pericarp (8), the number of seed locules in fruit (10), the fruit yield per plant (10), the average yield of hybrids (9), the amount of dry matter (11), the amount of sugar (11), the chlorophyll content (9), the total acidity (11), and the juice yield (8). Out of the studied hybrid combinations, 9 (Leyla x Utro; Qarant x Ilkin; Qarant x Volgograd; Shahin x Ilkin; Seker x Utro; Tamara x Ilkin; Tamara x Utro; Tamara x Volgograd; Zafar x Volgograd) have been selected, which can achieve positive results by conducting selection primarily based on 11-13 traits, especially those affecting productivity.

Keywords: *special combination ability, additive, epistatic, hybrid, tomato*

Çapa təqdim etmişdir: *redaktor Saleh Məhərrəmov AMEA-nın müxbir üzvü, b.e.d., professor*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 18.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 14.06.2023

Çapa qəbul edilmə tarixi: 24.07.2023

UOT 619:576:895

AZƏRBAYCANDA HELLMİNTOZLARIN YARATDIĞI SOSIAL-İQTİSADI PROBLEMLƏR VƏ ONLARIN HƏLLİ YOLLARI

SALEH MƏHƏRRƏMOV

Azərbaycan Respublikası Elm və Təsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ 1106, Azadlıq pr., 155
salehmaharramov@mail.ru

Kənd təsərrüfatı heyvanları arasında geniş yayılan və heyvandarlığa böyük iqtisadi zərər vuran helmintozlar cəmiyyətdə sosial-iqtisadi problemlər yaradır. Helmintozların inkişaf dövrüyyəsinin, aralıq və əlavə sahiblərdə inkişaf edib definitiv sahibləri yoluxdurmasının ətraf mühit amillərindən də asılılığını nəzərə alaraq parazitlərin zonalar üzrə aradan qaldırılması məqsədilə edilən mübarizə tədbirləri ərazinin relyefinə və ekoloji amillərinə uyğun aparılmalıdır. Digər tərəfdən antropogen amillər səbəbindən mütəxəssislərin ətraf mühitin helmint yumurtaları ilə çirkləndirməsinin qarşısının alınması istiqamətində aparacaqları kompleks mübarizə tədbirləri helmintozların yayılmasının məhdudlaşdırılmasında xüsusi rol oynayır. Helmintozların epizootik vəziyyətinin müasir metodlarla - Helmintoz-indikatorlar üçün qrafik nəzəriyyəsi əsasında işlənmiş EHM-proqramları ilə qiymətləndirilməsi onlara qarşı mübarizənin yeni metodlarını işləmək tələbini yaradır. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində apardığımız tədqiqatlar qoyunlarda həzm sistemi strongilyatozlarının nəmlik və temperatur dərəcəsinin helmint yumurtaları üçün əlverişli olduğu Şərur və Babək rayonları ərazilərində yazın sonu yayın əvvəllərində daha çox yayıldığını göstərir. Babək rayonunda trixosefalyusların yayılmasının maksimal həddi 55,3%, həzm sistemi strongilyatlarının 71,3%, hemonxusların maksimal həddi isə 74,5% olmuşdur. Şərur rayonunda həmin göstəricilər müvafiq olaraq 61,4%, 62,3% və 71,5%-ə çatmışdır. Şərur rayonunda fassiolarların da yayılması yüksək səviyyədə olmuşdur, 63,4%. Helmintozların geniş yayıldığı zonalarda onlara qarşı mübarizə aparmaqla xəstəliklərin əsaslı dərəcədə qarşısını almaq üçün tərəfimizdən aşağıdakı təkliflər irəli sürülür: mübarizə tədbirləri aparılan təsərrüfatlarda heyvanların məhsuldarlıq istiqamətləri və istehsalın xarakteri nəzərə alınmalı; təsərrüfatın yerləşdiyi ərazinin ekoloji mühiti və bunun əsasında helmintlərin inkişaf dövrüyyələri nəzərə alınmaqla dehelmintizasiya tədbirlərinin vaxtı və forması təyin edilməli; təsərrüfatda helmintozlara görə epizootik vəziyyətin qrafik nəzəriyyəsi əsasında işlənmiş sitogenetik test və EHM proqramı ilə monitorinqləri aparılmalı; helmintozlarla yoluxmuş və sağlam heyvanlardan götürülən qan nümunələrinin laboratoriyada genetik analizləri aparılmaqla bu xəstəliklərə dözümlü cinsləri müəyyənəldirib respublika ərazisində yayılmasına nail olunmalıdır.

Açar sözlər: strongilyatozlar, hemonxozlar, trixosefalyozlar, fassiolyoz, sosial-iqtisadi problemlər, Helmintoz-indikatorlar, antropogen amillər

GİRİŞ

Helmintozlar həmişə kənd təsərrüfatı heyvanlarının kütləvi patologiyası olmaqla məhsuldar heyvanların və insanların sağlamlığına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Helmintozlarla mübarizə öz kəskinliyinə görə bu gün də, xüsusən də kiçik fermer təsərrüfatlarının qarşısında duran əsas problemlərdən biridir. Bu mübarizə praktikası baytarlıq təbabətinin səviyyəsi ilə problemin həllini gündəmə gətirən, əhalinin ekoloji təhlükəsizliyini təmin edən təcili tapşırıq səviyyəsində müasir informasiya texnologiyaları, elmi əsaslanmış konsepsiyalar və kompleks proqramlar əsasında optimallaşmanı tələb edir. Helmintozların ekoloji-epizootoloji xüsusiyyətləri, onların sosial iqtisadi mahiyyəti ətraf mühitin mühafizəsi və davamlı inkişafın təmin olunmasının dövlət strategiyasının yerinə yetirilməsi üçün əsas verir. Eyni zamanda heyvanların patologiyasının ləğvi ilə əlaqədar ekoloji təmiz məhsullara və həmin xəstəliklərin yayılması ilə ətraf mühitin çirklənmə problemlərinə sosial sifarişi təmin edir.

Parazitar xəstəliklərlə əlaqədar epizootik vəziyyətin müasir dövrdə əsas xüsusiyyətləri heyvandarlıq məhsullarının müəyyən hissəsinin kəndli təsərrüfatlarında istehsal olunması nəticəsində helmintozların heyvandarlıq-məişət ocaqlarının formalaşmasıdır. Belə formalaşmış xüsusi təsərrüfat bazaları helmintozlar əleyhinə tədbirlərin təşkilinin əsaslarına yenidən baxılmasını tələb edir.

Keçmişdə helmintozlarla mübarizədəki və profilaktik tədbirlərdəki çatışmazlıqlar mal-qara sürülərinin uzun müddət nəsiləyişməsində invazyalaşmasına, qeyri-sağlam stasionar formada olan təsərrüfatlarda invaziyanın xüsusi gedişinin səciyyəvi formasının geniş yayılmasına səbəb olub. Bu onunla əlaqədardır ki, artıq helmintlərdə dözümlülük yaranmış antihelminth preparatların tətbiqi yalnız yoluxmuş heyvanların baş sayını azaldır, lakin səmərə qısa müddətli olur və invaziyanı tam aradan qaldırmır (<https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivost-k-antigelmintnym-preparatam-problema-i-puti-ee-resheniya>).

MATERIAL VƏ METODLAR

Helmintoz-indikatorlar üçün qrafik nəzəriyyə əsasında işlənmiş EHM-proqramları heyvandarlıqda helmintozların epizootik vəziyyətinin qiymətləndirmə tendensiyası üçün kifayət qədər bacarığa və əhəmiyyətə malikdir. Bu proqramı ərazinin helmintozlara görə təhlükəli olmasını və epizootik prosesin inkişaf tendensiyasını qiymətləndirməyə imkan verən zərurətdir. Ekoloji-faunistik aspektlər kənd təsərrüfatı heyvanlarının helmintlərinin epizootik potensialının formalaşmasını regionun helmintofauna kompleksinin məkan quruluşunun materialları əsasında öyrənir. Əvvəllər kənd təsərrüfatı heyvanlarının helmintofaunistik müayinələrində qəbul edilməyən helmintozların kəmiyyət xüsusiyyətlərinin dispersiyasının hesablanması ilə fauna işi müasir dövrdə klassik sxemlə yerinə yetirilir. Araşdırmaların və analizlərin əsas məqsədi helmintoloji materialın ölkənin kənd təsərrüfatı heyvanlarında geniş yayılmış parazit qurdların miqyasını müəyyən edən ekoloji əhəmiyyətli təbii və təsərrüfat strukturları ilə müqayisə olunmasıdır.

Helmintozlar digər yolxucu patologiyalardan fərqli olaraq təbii landşaftın bütün ərazisini tutmaqla xüsusi epizootoloji xüsusiyyətlərə malikdir. Buna görə də təsərrüfatlarda helmintozlarla yoluxma riskləri yüksəldikdə bütün heyvanlar müayinə edilməli və xəstəliklərlə mübarizədə kimyəvi vasitələrdən kütləvi formada istifadə edilməlidir. Helmintozların yayılma dərəcəsi ətraf mühit çirklənməsinin problemləri ilə ölçülür. Bununla əlaqədar ətraf mühit mühafizəsi heyvan və insanların helmintoz törədicilərindən müdafiəsini təmin edir və əhalinin sağlamlığının qorunması və bərpası üçün əsas verir. Ölkə ərazisinin helmintofauna kompleksi kənd təsərrüfatı heyvanlarının helmintlərinin qlobal arealıdır (Поннов, 2017).

Helmintozlarla yoluxmuş heyvanlarda qanın karioloji analiz metodu ilə exinokokkoza yoluxmuş, həmçinin anthelmintiklərlə işlənmiş iri buynuzlu qara mal populyasiyalarının somatik hüceyrələrinin sitogenetik reaksiyalarının indikasiya və identifikasiyası mümkündür. İri buynuzlu qara malın somatik hüceyrələrində baş verən mutasiyaların xarakteri deməyə əsas verir ki, exinokokkozun patogenezində parazitın təsiri altında spontan mutasiyaların sürətinin artması nəticəsində toplanmış genetik yüklə bağlı mexanizm müəyyən əhəmiyyət kəsb edir. Buna görə də yoluxmanın geniş yayıldığı zonalarda heyvanlardan koproloji müayinə üçün yalnız kal yox, eyni zamanda karioloji müayinə üçün qan nümunəsi də götürülməlidir. Bu müayinə gələcəkdə helmintozlara davamlı heyvan cinslərinin respublikamızın müxtəlif ərazilərində yayılmasına kömək edəcək.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Ölkəmizdə helmintfaunanın öyrənilməsinə dair bir çox bölgələrdə geniş tədqiqat işləri aparılıb. Abşeron, Qobustan zonasında və Böyük Qafqazın ətəklərində aparılan helmintoloji müayinələr qoyun və qara malda 71 növ helmint (56 nematod, 9 sesto, 6 trematod) parazitlik etdiyini göstərir (Меликов, 1992). Abşeronda qoyunların anoploşefalyatlara yoluxması il boyu olsa da yazın əvvəli və payızın sonunda maksimuma çatır. Ekoloji amillərin əlverişli olaması qoyunların *M.benedeni* (19%), qara malın isə *M.autumnalia* (21%) ilə yoluxması digər anoploşefalyatlara nisbətən yüksək

səviyyəyə çatır. Şamaxıda isə qoyunların *M.expansa* ilə yoluxması 14,7%, *M.benedeni* ilə 14,2%, Qobustanda müvafiq olaraq 10,0%, 11,5%, İsmayıllıda 10,9%, 4,8% olmuşdur (Исмаилов и др, 2006, Садыхов, Исмаилов, 2008).

Naxçıvan Muxtar respublikasının özünəməxsus ekoloji amili spesifik faunanın və onun tərkib hissəsi olan helmintfaunanın formalaşmasına səbəb olur. Məhsuldar heyvanların yetişdirilməsinin ekoloji şəraiti Muxtar Respublika landşaftında 60-dan çox helmint növünün də inkişafı və yayılması üçün əlverişli olan mühit amili ilə uyğun gəlir.

Nəm otlaq ərazilərində saxlanılan 2-7 aylıq quzuların helmintlərlə yoluxması quru ilə müqayisədə 64,6%, yaşlılarda isə 46,6% yüksək olur. Tədqiqatlar yarım səhra zonasında heyvanların *T. axei*, *M. marshalli*, *N. abnormalis*, *N. oritanius*, *N. spathiger*, *Tr. skrjabini* helmintləri ilə daha yüksək səviyyədə yoluxduğunu göstərir. Nəm çəmənlik ərazilərdə isə *Tr. capricola*, *O. davtiani*, *O. belockani*, *O. sp.*, *O. oegagri*, *O. lyrata*, *Teladorsagia davtiani*, *M. dentispicularis*, *M. mongolica*, *H. tataricus*, *N. assadovi*, *B. trigonocephalum*, *C. zurnabada*, *O. columbianum*, *Tr. grobulase* daha geniş yayılıb. Muxtar respublikada balbas qoyunları, yerli və bezoar keçilərində 62 növ helmint aşkar edilib: 4 növ trematod, 7 növ sesto və 51 növ nematod. Qoyunların həzm sistemindən 53 (4 trematod, 7 sesto, 42 nematod), yerli keçilərin 29 (2 trematod, 4 sesto, 23 nematod), bezoar keçilərindən isə 17 (1 sesto, 16 nematod) helmint növü tapılıb. Qoyunların hemonxuslarla yoluxması fevral-mart aylarında yüksələrək 62,3%-ə çatır. Müayinə olunan yaşlı qoyunların 82%-i, 2 yaşa qədər heyvanların 30%-i, yaşlı toğluların isə 20%-i nematodir ilə yoluxmuş vəziyyətdə olub. Yaşlı qoyunların trixosefalyozla yoluxması 72,6%-ə, 11 aylıq quzuların 14-100%-ə, 1-2 yaşlı heyvanların 8-27,5%-ə, nisbətən yaşlı toğluların isə 6-16%-ə çatır. Yoluxmanın fevral ayında maksimuma çatması qeyd olunur. Qoyunlardan götürülən kal nümunələrinin koproloji müayinələri Muxtar Respublikada diktiokauliozun 30,7-39,5%, helmintoloji yarmının isə 42,2% yayıldığını göstərir. Hətta bəzi təsərrüfatlarda yoluxma 96,09%-ə çatır. Toğluların yoluxması (orta hesabla 45,8%) qoyunlara nisbətən yüksək olur (Сеидов, 1975).

Muxtar Respublikanın helmintfaunasının araşdırılması istiqamətində aparığımız tədqiqatlar göstərir ki, Ordubad rayonunda yaşlı heyvanlarda strongilyatlarla yoluxma ekstensivliyi qışda 24,5%, yazda 34,6%, yayda 47,8%, payızda 29,2% olmuşdur. Heyvanların fassiola ilə yoluxma ekstensivliyi qışda 10,3%, yazda 24,6%, yayda 38,5%, payızda 25,7% təşkil etmişdir.

Culfa rayonu ərazisində yaşlı heyvanların fassiola ilə yoluxma ekstensivliyi qışda 29,2%, yazda 31,2%, yayda 44,5%, payızda 30,7%, strongilyatlarla yoluxma səviyyəsi isə ardıcıl olaraq 36,7%, 42,6%, 68,7%, 39,8% həddində olmuşdur.

Şahbuz rayonunda yaşlı heyvanların hemonxuslarla yoluxma ekstensivliyi qışda 24,6%, yazda 32,8%, yayda 47,6%, payızda 30,6%, strongilyatlarla yoluxması isə müvafiq olaraq 20,8%, 34,5%, 49,8%, 28,3% təşkil etmişdir.

Babək rayonunun nəmliyi yüksək olan ərazilərində yarılan heyvanların trixosefalyuslarla yoluxma ekstensivliyi qışda 20,3%, yazda 31,2%, yayda 55,3%, payızda 47,6%, strongilyatlarla 39,5, 48,2, 71,3, 42,6%, hemonxuslarla 40,2, 51,3, 74,5, 66,8%-ə çatmışdır.

Şərur rayonunun müayinənin aparıldığı ərazilərində heyvanların hemonxuslarla yoluxma ekstensivliyi qışda 32,5%, yazda 47,6%, yayda 71,5%, payızda 44,6%, strongilyatlarla yoluxma ekstensivliyi 35,9, 41,6, 62,3, 44,3%, fassiolalarla yoluxma müvafiq olaraq 39,5, 52,6, 63,4, 41,6%, trixosefalyuslarla isə 35,2, 40,7, 61,4, 48,8% olmuşdur (Məhərrəmov, 2014).

YEKUN

Ədəbiyyat məlumatları və bizim apardığımız tədqiqatların nəticələri göstərir ki, helmintozlar Azərbaycanın, xüsusən də düzənlik və dağətəyi ərazilərində geniş yayılıb. Helmintlərin bir çoxunda spesifikliyin yüksək dərəcədə olmaması və xarici mühit amillərinə geniş dərəcədə uyğunlaşması müxtəlif ekoloji zonalarda eyni, yaxud sistematik cəhətdən qohum helmint növlərinin yayılmasına səbəb olur.

Azərbaycanda helmintozlara qarşı elmi əsaslarla mübarizə aparmaq, bununla da helmintlərin

yayılma dərəcələrini kəskin aşağı salmaq parazitoloqlar və yerli mütəxəssislər qarşısında duran aktual problemlərdəndir. Helmintozların yayılma areallarını və xüsusiyyətlərini araşdıraraq onlara qarşı mübarizəni yüksək səviyyədə aparmaq məqsədilə aşağıdakı təklifləri irəli sürürük:

- yeni istehsal əlaqələrinin xüsusi xarakterini nəzərə alaraq helmintozlara ən çox həssas olan təsərrüfatların kateqoriyasına, yəni kiçik təsərrüfat sahələrinə xüsusi diqqət yetirilməlidir.

- yeni təsərrüfatların və xüsusən də şəxsi istehsal sahələri əsasında yaradılan ayrıca istehsalat-təsərrüfat vahidlərinin formalaşmasında müxtəlif təbii-ərazi komplekslərində helmintozoonozların davamlı ocaqlarını rayonlaşdırmaq yolu ilə baytarlıq nəzarətinin yüksəldilməsi;

- inkişafın yeni yollarından irəli gələn dəyişən iqtisadi şəraiti nəzərə alaraq helmintozlarla mübarizənin təşkilatı mexanizmini dəyişmək, eyni zamanda “epizootoloji müşahidə” prinsipini əsas götürərək onu düz münasibətdə rəsmiləşdirmək məsləhətdir;

- heyvandarlıqda bazar istehsal münasibətləri şəraitində helmintozlarla mübarizə tədbirlərinin təşkili istiqaməti kimi Baytarlıq fakültələrinin tədris proqramlarının təkmilləşdirilməsi maraqlarına uyğun olaraq epizootologiya sahəsində baytar mütəxəssislərinin hazırlanmasını epizootik prosesin sistemli analizi və epizootoloji müşahidə konsepsiyaları əsasında tövsiyə edirik;

- kənd təsərrüfatı heyvanları sürüsünün helmintozlara görə epizootik vəziyyətinin qrafik nəzəriyyəsi əsasında işlənmiş sitogenetik test və EHM proqramı ilə monitorinqlər aparılsın;

- helmintozlarla yoluxmuş heyvanların genetik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi məqsədilə aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsaslanaraq bu xəstəliklərə dözümlü cinslərin respublika ərazisində yayılmasına nail olmalı.

ƏDƏBİYYAT

Məhərrəmov S.H. Naxçıvan Muxtar Respublikasının helmintofaunası. Naxçıvan, “Əcəmi”, 2014;142.

[Maharramov S.H. Helminth fauna of Nakhchivan Autonomous Republic. Nakhchivan, "Ajami", 2014; 142. (in Azerbaijani)]

Исмаилов Г.Д., Садыхов И.А., Рзаев Н. Аноплоцефалы и их промежуточные хозяева домашних животных на Апшероне и в северо-восточных прикаспийский районах. Тр. Института Зоологии НАН Азербайджана, 2006;28:372-377. [Ismailov G.D., Sadikhov I.A., Rzaev N. Anoplocephalates and their intermediate hosts of domestic animals in Apsheron and in the north-eastern Caspian regions. Tr. Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Azerbaijan, 2006;28:372-377.(in Russian)]

Меликов Ю.А. Закономерности формирования гельминтофаунистических комплексов и распространения главнейших гельминтозов овец и крупного скота в полупустынных зонах Азербайджана: Автореф. дис. ...докт. биол. наук. Баку, 1992;39. [Melikov Yu.A. Patterns of the formation of helminth fauna complexes and the distribution of the main helminthiases of sheep and cattle in the semi-desert zones of Azerbaijan: Abstract of the thesis. dis. ... doc. biol. Sciences. Baku, 1992;39. (in Russian)]

Обеспечение эпидемиологического благополучия: вызовы и решения. Материалы XI съезда Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов Под редакцией профессора, доктора медицинских наук А.Ю.Поповой Москва, 16–17 ноября 2017 года.

https://www.pasteurorg.ru/files/materials/Materiali_XIIsiezda_VNPOEMP.pdf [Ensuring epidemiological well-being: challenges and solutions Proceedings of the XI Congress of the All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists and Parasitologists Edited by Professor, Doctor of Medical Sciences A.Yu.Popova Moscow, November 16–17, 2017. (in Russian)]

Садыхов И.А., Исмаилов Г.Д., Рзаев Н.М. К распространению мониезиозов и парамистостоматозов сельскохозяйственных жвачных животных и их промежуточных хозяев в Нагорном Ширване. Azərbaycan Zooloqlar cəmiyyətinin əsərləri, Bakı: Elm, 2008;176-179. [Sadikhov I.A., Ismailov G.D., Rzaev N.M. To the spread of moniesiasis and paramystostomatosis of agricultural ruminants and their intermediate hosts in Nagorno-Shirvan. Azərbaycan Zooloqlar cəmiyyətinin əsərləri, Bakı: Elm, 2008;176-179. (in Russian)]

Сеидов Я.М. Особенности распространения некоторых гельминтозов овец в хозяйствах отгонного и неотгонного овцеводства Нахичеванской АССР. Исследования по гельминтологии в Азербайджане. Баку: Элм, 1975;108-111. [Seidov Ya.M. Peculiarities of the distribution of some helminthiases of sheep in farms of transhumance and non-transhumance sheep breeding in the Nakhichevan ASSR. Research on helminthology in Azerbaijan. Baku: Elm, 1975;108-111. (in Russian)]

Устойчивость к антигельминтным препаратам: проблема и пути ее решения. <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivost-k-antigelmintnym-preparatam-problema-i-puti-ee-resheniya> [Resistance to anthelmintic drugs: a problem and ways to solve it.]

Эхинококкоз, Echinococcus granulosus, антитела (IgG + IgA) <https://dila.ua/rus/labdir/14087.html> [Echinococcosis, Echinococcus granulosus, antibodies (IgG + IgA) (in Russian)]

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫЗВАННЫЕ ГЕЛЬМИНТОЗАМИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Салех Магеррамов

*Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики*

Гельминты, широко распространенные среди сельскохозяйственных животных и наносящие большой экономический ущерб животноводству, вызывают социально-экономические проблемы в обществе. Мероприятия по ликвидации гельминтов в зонах следует проводить в соответствии с рельефом и экологическими факторами местности, так как цикл развития паразитов, развитие в промежуточных и дополнительных хозяевах и заражение окончательных хозяев также зависит от факторов внешней среды. С другой стороны, особую роль в предотвращении распространения гельминтозов играют антропогенные факторы и комплекс мер, которые будут проводиться специалистами для предотвращения загрязнения окружающей среды яйцами гельминтов. Оценка эпизоотической ситуации по гельминтам современными методами – ЭГМ-программами, разработанными на основе графической теории гельминтозов-индикаторов, создает потребность в разработке новых методов борьбы с ними. Наши исследования на территории Нахичеванской АР показывают, что *стронгилоидозы* органов пищеварения у овец чаще встречаются в конце весны и начале лета в Шарурском и Бабекском районах, где влажность и температура благоприятны для яиц гельминтов. Максимальная распространенность трихоцефалеза в Бабекском районе составила 55,3%, *стронгилоидоза* пищеварительной системы 71,3%, *гемонхоза* 74,5%. В Шарурском районе эти показатели достигли 61,4%, 62,3% и 71,5% соответственно. Распространенность *фасциолеза* в Шарурском районе также была высокой – 63,4%. В районах широкого распространения гельминтов мы предлагаем следующие предложения по профилактике заболеваний путем борьбы с ними: В местностях, где гельминты широко распространены, в целях существенного предупреждения болезней путем борьбы с ними выдвигаю следующие предложения: в хозяйствах, где проводятся меры борьбы, следует учитывать направление продуктивности животных и характер продукции; время и форма проведения дегельминтизационных мероприятий должны определяться с учетом экологической обстановки места размещения хозяйства и основанных на ней циклов развития гельминтов; мониторинг эпизоотической ситуации по гельминтозам в хозяйстве следует проводить с помощью цитогенетического теста и программы ЭГМ, разработанной на основе графической теории; генетический анализ образцов крови, взятых у здоровых и зараженных гельминтами животных, следует проводить в лаборатории для определения пород, устойчивых к этим заболеваниям, и распространения их на территории республики.

Ключевые слова: *стронгилоидоз, гемонхоз, трихоцефалез, фасциолез, социально-экономические проблемы, гельминтозы-индикаторы, антропогенные факторы*

SOCIO-ECONOMIC PROBLEMS CAUSED BY HELMINTHIASES IN AZERBAIJAN, AND WAYS TO SOLVE THEM

Saleh Maharramov

Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

Helminths, which are widespread among farm animals and cause great economic damage to livestock, cause socio-economic problems in society. Measures to eliminate helminths in the zones should be carried out in accordance with the relief and environmental factors of the area, since the development cycle of parasites, development in intermediate and additional hosts and infection of the final hosts also depends on environmental factors. On the other hand, anthropogenic factors and a set of measures that should be taken by specialists to prevent environmental pollution with helminth eggs play a special role in preventing the spread of helminth infections. Evaluation of the epizootic status of helminths by modern methods - EGM programs developed on the basis of graph theory for helminthiases-indicators, creates a need to develop new methods to combat them. Our studies on the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic show that strongylatoses of the digestive organs in sheep are more common in late spring and early summer in Sharur and Babek regions, where humidity and temperature are favorable for helminth eggs. The maximum prevalence of trichuriasis in the Babek region was 55.3%, strongyls of the digestive system 71.3%, haemunkhs 74.5%. In Sharur district, these figures reached 61.4%, 62.3% and 71.5%, respectively. The prevalence of fasciola in the Sharur region was also high - 63.4%. In areas where helminths are widespread, in order to significantly prevent diseases by combating them, I put forward the following proposals: in farms where control measures are carried out, the direction of animal productivity and the nature of the product should be taken into account; the time and form of deworming activities should be determined taking into account the environmental situation of the location of the farm and the development cycles of helminths based on it; monitoring of the epizootic situation of helminthiases in the farm should be carried out using a cytogenetic test and the EGM program developed on the basis of graphic theory; genetic analysis of blood samples taken from healthy and helminth-infected animals should be carried out in a laboratory to identify breeds that are resistant to these diseases and distribute them throughout the republic.

Keywords: *strongylosis, hemonchosis, trichuriasis, fascioliasis, socio-economic problems, indicator helminthiases, anthropogenic factors*

Çapa təqdim etmişdir: *Zeynal Əkpərov, AMEA-nın müxbir üzvü, a.e.d, professor*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *22.05.2023*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *19.06.2023*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *26.07.2023*

UOT 581.5/1

QARABAĞ VƏ ŞƏRQİ ZƏNGƏZURUN DƏRMAN BİTKİLƏRİ**AYDIN ƏSGƏROV^{1*}, GÜNEL QULİYEVƏ², KƏMALƏ MƏMMƏDYAROVA²,
AYBƏNİZ HÜSEYNOVA³**¹Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Botanika İnstitutu, Bakı, AZ1004, Badamdar şossesi 40
askerov1@mail.ru²Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr.
155³Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə, AZ2000, Atatürk pr. 450
gunelquliyeva1985@mail.ru

Məqalədə Qarabağ (Xankəndi şəhəri, Ağcabədi, Ağdam, Bərdə, Füzuli, Xocalı, Xocavənd, Şuşa və Tərtər rayonları) və Şərqi Zəngəzur iqtisadi zonalarında (Cəbrayıl, Kəlbəcər, Qubadlı, Laçın və Zəngilan rayonları) yayılan dərman əhəmiyyətli bitkilərin taksonomik tərkibi verilmişdir. Dərman əhəmiyyətli bitkilər orta dağ qurşağına qədər ərazilərdə daha çox yayılmışdır (29 növ). Həyat formalarının təhlilinə əsasən ot bitkilərinin çoxluq təşkil etdiyi müəyyən edilmişdir. Tədqiqat ərazisində yayılan 23 növ (*Cotinus coggygria*, *Rhus coriaria*, *Carum carvi*, *Daucus carota*, *Foeniculum vulgare*, *Cichorium intybus*, *Inula helenium*, *Silybum marianum*, *Tussilago farfara*, *Berberis vulgaris* (*B. orientalis*), *Ecballium elaterium*, *Dryopteris filix – mas*, *Melilotus officinalis*, *Hypericum perforatum*, *Melissa officinalis*, *Mentha longifolia*, *Origanum vulgare*, *Althaea officinalis*, *Peganum harmala*, *Plantago major*, *Rubia tinctorum* (*R.iberica*), *Alkekengi officinarum* (*Ph. alkekengi*), *Urtica dioica*) farmakopeyaya daxil olan rəsmi dərman bitkiləridir. Məqalədə bu bitkilərin insan orqanizminə təsiri, onlardan istifadə qaydası haqda məlumat verilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiqat ərazisində yayılan dərman əhəmiyyətli bitkilərdən 19 növü (*Rhus coriaria*, *Apium graveolens*, *Carum carvi*, *Daucus carota*, *Asparagus officinalis* (*A. caspius*, *A. polyphyllus*), *Artemisia absinthium*, *Berberis vulgaris* (*B. orientalis*), *Humulus lupulus*, *Lathyrus pratensis*, *Melilotus officinalis*, *Castanea sativa*, *Mentha longifolia*, *Ficus carica* (*F.hyrcana*), *Punica granatum*, *Crataegus pentagyna* (incl. *C.atrofusca*), *Cydonia oblonga*, *Prunus domestica*, *Rubus caesius*, *Pyrus salicifolia*) mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarıdır. Dərman bitkilərindən 9-u (*Anethum graveolens*, *Petroselinum crispum*, *Calendula officinalis*, *Trigonella foenum-graecum*, *Ocimum basilium*, *Rosmarinus officinalis*, *Papaver somniferum*, *Prunus cerasus*, *Prunus domestica*) Azərbaycanın bütün bölgələrində əkilib-becərilən növlərdir. 8 növ (*Rhus coriaria*, *Betula pendula* (*B.verrucosa*), *Diospyros lotus*, *Castanea sativa*, *Crocus speciosus*, *Ficus carica* (*F.hyrcana*), *Punica granatum*, *Taxus baccata*) isə nadir və itmək təhlükəsindədir.

*Açar sözlər: Azərbaycan, Qarabağ, dərman bitkiləri, fəsilə, cins, növ***GİRİŞ**

Dünyada baş verən global istiləşmə tendensiyaları Azərbaycandan da yan keçməyib. Ekspertlərin hesablamalarına görə yaxın 30 illikdə floranın təxminən 10 faizi itmək təhlükəsi altına düşəcək (Akparov, Asgerov, Mammadov, 2021; Əsgərov, Quliyeva, Məmmədyarova, 2022.). Bunlar arasında dərman əhəmiyyətli bitki növləri də ola bilər. Bu qrup bitkilər Qarabağ (Xankəndi şəhəri, Ağcabədi, Ağdam, Bərdə, Füzuli, Xocalı, Xocavənd, Şuşa və Tərtər rayonları) və Şərqi Zəngəzur iqtisadi zonalarının (Cəbrayıl, Kəlbəcər, Qubadlı, Laçın və Zəngilan rayonları) ərazilərində də çoxluq təşkil edirlər. Bu zənginlik bir tərəfdən həmin ərazilərin torpaq-iqlim və bitki örtüyünün müxtəlifliyi, digər tərəfdən - regionun həmsərhəd dağlıq ekosistemləri ilə yaxınlığı və onlar arasındakı intensiv florogenetik əlaqələrlə bağlıdır. Ərazidə növəmələgəlmə prosesinin intensivliyi də, bu zənginliyi şərtləndirən səbəblərdəndir. İşğal dövrünədək apardığımız florisik tədqiqatlar (Asgarov, Khalilov, 2016; İbadullayeva, Huseynova, 2021) və

cari ildə Qarabağla sərhəd rayonlara edilən ekspedisiyalar zamanı həmin ərazilərdə dərman bitkilərinin müxtəlifliyi bir daha diqqəti cəlb etmişdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın obyekti dərman əhəmiyyətli bitkilərdir. Ərazinin florası, bitkiliyi və bitki ehtiyatları haqqında məlumatlar işğaldan əvvəlki (Əsgərov, 2016) tədqiqatlara əsaslanır.

Tədqiqat zamanı Botanika İnstitutunun Herbari Fondunda (BAK) saxlanılan herbari materialları və geniş ədəbiyyat məlumatları təhlil edilmişdir.

Tədqiq olunan fəsilə, cins və növlərin hər birinin prioritet adları bitki nomenklaturası üzrə Beynəlxalq Məlumat Bazaları (APG IV, IPNI, APNI, CWR, WFO), “Флора Азербайджана” (Флора Азербайджана, 1950-1961), “Azərbaycanın bitki aləmi” (Əsgərov, 2016) kitabları əsasında dəqiqləşdirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Ədəbiyyat və Herbari fondu məlumatlarına əsasən, Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi zonalarında yayılan dərman əhəmiyyətli bitkilər 44 fəsilə, 101 cins və 109 növlə təmsil olunurlar (Dəmirov, Şükürov, 1990; Qasimov, Qədirova, 2004; Qasimov və b., 2005; Əliyev və b., 2007; Qurbanov, 2009; Əsgərov, 2016) (Cədvəl).

Cədvəl

Ədəbiyyat və fond materiallarına əsasən Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi zonalarında yayılan dərman bitkiləri

Fəsilənin latınca adı	Fəsilənin azərbaycanca adı	Növün latınca adı	Növün azərbaycanca adı
<i>Alismataceae</i> Vent.	Süsənbərçiçəklilər	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Yol baqəvər
<i>Amaranthaceae</i> Juss.	Pəncərçiçəklilər (Amarantkimilər)	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Toyuq disfaniyası
<i>Anacardiaceae</i> R.Br.	Sumaqkimilər	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	Sarağan, Vəlgə
		<i>Rhus coriaria</i> L.	Aşı sumaq
<i>Apiaceae</i> Lindl.	Kərəvüzkimilər	+ <i>Anethum graveolens</i> L.	İyli şüyüd
		<i>Apium graveolens</i> L.	İyli kərəvüz
		<i>Carum carvi</i> L.	Adi zirə
		<i>Conium maculatum</i> L.	Ləkəli badyan
		<i>Daucus carota</i> L.	Yabanı kök
		<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Adi razyana
		<i>Eryngium caeruleum</i> M.Bieb. (<i>E. caucasicum</i> Trautv., <i>E. biebersteinianum</i> Nevski)	Mavi göytikan
		<i>Wendia pastinacifolia</i> (K.Koch) Grossh. (<i>Heracleum pastinacifolium</i> C. Koch)	Sürtükyarpaq vendiya
		<i>Heracleum trachyloma</i> Fisch. et C. A. Mey.	Sərtkənar baldırğan
		<i>Laser trilobum</i> Borkh. ex Gaertn.	Üçdilim dağrazyana
		+ <i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	Əkilən cəfəri
		<i>Zosima absinthifolia</i> Link (<i>Z.orientalis</i> Hoffm., nom. illeg)	Yovşanyarpaq atıl-batıl
<i>Asparagaceae</i> Juss.	Qulançarkimilər	<i>Asparagus officinalis</i> L. (<i>A. caspius</i> Schult. et Schult. f., <i>A. polyphyllus</i> Stev.)	Dərman qulançarı

Fəsilənin latınca adı	Fəsilənin azərbaycanca adı	Növün latınca adı	Növün azərbaycanca adı
Asteraceae Bercht. et J.Presl (Compositae Giseke)	Asterçiçəklilər	<i>Anthemis cotula</i> L.	Pisiy çobanyastığı, sığır gözü
		<i>Artemisia absinthium</i> L.	Acı yovşan
		<i>Artemisia annua</i> L.	Birillik yovşan
		<i>Bidens tripartita</i> L.	Üçbölümlü yatıqqanqal
		+ <i>Calendula officinalis</i> L.	Dərman gülümbahar
		<i>Cichorium intybus</i> L.	Adi kəsni
		<i>Inula helenium</i> L.	Uca andız
		<i>Onopordum acanthium</i> L.	Adi çaqqalqanqalı
		<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Adi alaqqanqal
		<i>Solidago virgaurea</i> L.	Qızılçubuk qızıl səbət
		<i>Tussilago farfara</i> L.	Adi öskürəkotu, dəvədabanı
Berberidaceae Juss.	Zirincimilər	<i>Berberis vulgaris</i> L. (<i>B. orientalis</i> C. K. Schneid.)	Adi zirinc
Betulaceae Gray	Tozağacıçəklilər	<i>Betula pendula</i> Roth (<i>B. verrucosa</i> Ehrh.)	Əyilən tozağacı
Boraginaceae Juss.	Göyşəbankimilər	<i>Symphytum asperum</i> Lepech.	Bərk xəndəkotu
Brassicaceae Burnett	Kələmçiçəklilər	<i>Barbarea vulgaris</i> subsp. <i>arcuata</i> (Opiz ex J.Presl & C.Presl) Čelak.	Qövsvari vəzərək
		<i>Capsella bursa-pastoris</i> Medik.	Adi quşəppəyi
		<i>Lepidium draba</i> L. (<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.)	Bozalaq
		<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	Dərman acı qıjısı
Cannabaceae Martinov	Kənaşkimilər fəsiləsi	<i>Humulus lupulus</i> L.	Adi xamırmaya
Convolvulaceae R. Br.	Sarmaşıqkimilər	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Çöl sarmaşığı
Cornaceae Bercht. et J.Presl	Zoğalçiçəklilər fəsiləsi	<i>Cornus mas</i> L.	Adi zoğal
Cucurbitaceae Juss.	Boranıçiçəklilər	<i>Bryonia aspera</i> Steven ex Fisch. (<i>B. alba</i> auct. fl. cauc. non L., <i>B. dioica</i> auct. fl. cauc. non Jacq.)	Tikancıqlı küstüşəm
		<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.	Adi itxiyarı
Dryopteridaceae R. – C. Ching.	Ayıldöşəyilər	<i>Dryopteris filix – mas</i> (L.) Schott.	Erkək ayıldöşəyi
Ebenaceae Gürke	Ebenəçiçəklilər	<i>Diospyros lotus</i> L.	Adi xurma
Elaeagnaceae Juss.	İydəkimilər	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Daryarpaq iydə
		<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	Adi çaytikanı
Ericaceae Juss.	Erikaçiçəklilər	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Qaragilə
Fabaceae Lindl.	Paxlalılar	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (Bieb.) Fisch.	Adi yağıtkanı
		<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Çəmənlülçəsi
		<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	Dərman xəşənbülü
		<i>Ononis arvensis</i> L.	Əkin ononisi
		+ <i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	Şəmbələ
Fagaceae Dumort.	Fıstıqçiçəklilər	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Adi şabalıd
Hypericaceae Juss.	Dazıçiçəklilər	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Zəif Dazı, boyçiçəyi
Iridaceae Juss.	Süsənçiçəklilər	<i>Crocus speciosus</i> Bieb.	Gözəl zəfəran

Fəsilənin latınca adı	Fəsilənin azərbaycanca adı	Növün latınca adı	Növün azərbaycanca adı
<i>Lamiaceae</i> Martinov (<i>Labiatae</i> Juss.)	Dələmzəkimilər (Dodaqçiçəklilər fəsiləsi)	<i>Clinopodium acinos</i> Kuntze (<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy, <i>A. thymoides</i> Moench)	Qələbotu iyəvər
		<i>Ajuga reptans</i> L.	Sürünən sığırdili
		<i>Lamium flexuosum</i> Ten. (<i>L. album</i> Desf.)	Dələm dələmaz
		<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib. (<i>L. cardiaca</i> L.)	Adi şirquyruğu
		<i>Melissa officinalis</i> L.	Dərman Bədrənci, limonlu ot, balotu və s.
		<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	Uzunyarpaq nanə, yarpız
		+ <i>Ocimum basilium</i> L.	Adi reyhan
		<i>Origanum vulgare</i> L.	Adi qaraqınıq, qaraot
		<i>Phlomis laciniata</i> (L.) R. Kamet. Machmedov (<i>Eremostachys laciniata</i> (L.) R. Kamet. Machmedov; <i>E.iberica</i> Vis.)	Dilimli odotuca
		+ <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Dərman rozmarini
		<i>Satureja hortensis</i> L. (<i>S.laxiflora</i> C.Koch)	Bağ və ya ətirli çöl nanəsi
		<i>Stachys byzantina</i> C.Koch (<i>S.lanata</i> Jacq. 1781, non Grantz, 1769)	Bizantin poruq
		<i>Teucrium polium</i> L.	Ağ məryəmnoxudu
<i>Linaceae</i> DC. ex Perleb	Zəyrəkkimilər	<i>Linum catharticum</i> L.	İşlətmə zəyrək
<i>Lythraceae</i> J.St. – Hil (<i>Punicaceae</i> Horan)	Ağlarotkimilər	<i>Lythrum salicaria</i> L.	Söyüdyarpaq ağlarotu
		<i>Punica granatum</i> L.	Adi nar
<i>Malvaceae</i> Juss.	Əməkəməcikimilər	<i>Althaea officinalis</i> L.	Dərman bəlgəmotu
		<i>Malva punctata</i> (All.) Alef. (<i>Lavatera punctata</i> All.)	Nöqtəli əməkəməci
		<i>Malva thuringiaca</i> Vis. (<i>Lavatera thuringiaca</i> L.)	Türüngə əməkəməci
		<i>Malva sylvestris</i> L. (<i>M. erecta</i> C.Presl; <i>M.mauritiana</i> L.; <i>M.grossheimii</i> Iljin)	Məşə əməkəməcisi
		<i>Tilia cordata</i> Mill.	Ürəkvari cökə
		<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. (<i>T.prilipkoana</i> Grossh. et J.Wagner, <i>T. begoniifolia</i> Stev)	Enliyarpaq cökə
<i>Moraceae</i> Gaudich.	Tutkimilər	<i>Ficus carica</i> L. (<i>F.hircana</i> Grossh.)	Adi əncir
<i>Papaveraceae</i> Juss.	Xaşxaşçiçəklilər	<i>Chelidonium majus</i> L.	Ziyilotu
		+ <i>Papaver somniferum</i> L.	Xaşxaş
<i>Peganaceae</i> (Engl.) Tiegh. ex Takht.	Üzərrikkimilər	<i>Peganum harmala</i> L.	Üzərrik
<i>Plantaginaceae</i> Juss. (<i>Scrophulariaceae</i> Juss.)	Bağayarpağıkimilər	<i>Plantago major</i> L.	Böyük bağayarpağı
		<i>Plantago media</i> L.	Orta bağayarpağı
		<i>Plantago lanceolata</i> L.	Lansetli bağayarpağı

Fəsilənin latınca adı	Fəsilənin azərbaycanca adı	Növün latınca adı	Növün azərbaycanca adı
		<i>Veronica officinalis</i> L.	Dərman bulaqotu
<i>Plumbaginaceae</i> Juss. (<i>Limoniaceae</i> Ser.)	Qurşunçiçəklilər	<i>Limonium scoparium</i> (M.Bieb.) <i>Stankov</i> (L. meyeri (Boiss.) Ktze.)	Süpürgəvari dəvəayağı
<i>Poaceae</i> Barnhart (<i>Gramineae</i> Juss.)	Qırtıckimilər	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould (<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Agrost)	Sürünən qım
<i>Polygonaceae</i> Juss.	Qırxbuğumkimilər	<i>Persicaria maculata</i> (Sibth.) Gray (<i>Polygonum persicaria</i> L.)	Ləkəli persicariya
		<i>Rumex crispus</i> L.	Qumral əvəlik
		<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Kütyarpaq əvəlik
<i>Ranunculaceae</i> Juss.	Qaymaqçiçəklilər	<i>Adonis vernalis</i> L.	Yaz xoruzgülü
<i>Rosaceae</i> Juss.	Gülçiçəklilər	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Aptek kücotu
		<i>Alchemilla sericata</i> Reichenb.ex Bus.	İpəkli şaxduran
		+ <i>Prunus cerasus</i> L. (+ <i>Cerasus</i> <i>vulgaris</i> Mill.)	Gavalı
		+ <i>Prunus domestica</i> L.	Ev gavalısı
		<i>Crataegus pentagyna</i> Waldst.et Kit. (incl. <i>C.atrofusca</i> Stev.ex Fisch.et Mey.)	Beşyuvalı yemişan
		<i>Cydonia oblonga</i> Mill	Adi heyva
		<i>Geum urbanum</i> L.	Şəhər çinqilotu
		<i>Rubus caesius</i> L.	Bozumtul böyürtkən
		<i>Pyrus salicifolia</i> Pall.	Söyüdyarpaq armud
<i>Rubiaceae</i> Juss.	Boyaqotukimilər	<i>Rubia tinctorum</i> L. (<i>R.iberica</i> (Fisch.ex DC.) C.Koch)	Boyaqotu
<i>Santalaceae</i> R.Br. (<i>Viscaceae</i> Batsch)	Bağamburckimilər	<i>Viscum album</i> L.	Ağ bağamburc
<i>Scrophulariaceae</i> Juss.	Qurdağzıçıçəklilər	<i>Verbascum speciosum</i> Schrad. (V. <i>megaphlomos</i> auct.)	Parlaq keçiqulağı, sığırquyruğu
<i>Solanaceae</i> Juss.	Badımcənçiçəklilər	<i>Datura stramonium</i> L.	Adi dəlibəng
		<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Qara batbat
		<i>Alkekengi officinarum</i> Moench (Ph. <i>alkekengi</i> L.) (<i>Physalis</i> L.)	Dərman alkekenge
<i>Taxaceae</i> S.F. Gray	Qaraçöhrələr	<i>Taxus baccata</i> L.	Qaraçöhrə
<i>Urticaceae</i> Juss.	Gicitkankimilər	<i>Urtica dioica</i> L.	İkiyüzlü gicitkan
<i>Verbenaceae</i> J.St.-Hil.	Minaçiçəyikimilər	<i>Verbena officinalis</i> L.	Dərman minaçiçəyi
<i>Viburnaceae</i> Rafin (<i>Sambucaceae</i> Batsch ex Borkh.)	Başınağacıkimilər	<i>Sambucus ebulus</i> L.	Otvəri kəndələş
<i>Zygophyllaceae</i> R. Br.	Həlməlkimilər	<i>Zygophyllum fabago</i> L.	Adi həlməl

Tədqiqat ərazisində yayılan dərman əhəmiyyətli bitkilərdən 19 növ (*Rhus coriaria* L., *Apium graveolens* L., *Carum carvi* L., *Daucus carota* L., *Asparagus officinalis* L. (*A. caspius* Schult. et Schult. f., *A. polyphyllus* Stev.), *Artemisia absinthium* L., *Berberis vulgaris* L. (*B. orientalis* C. K. Schneid.), *Humulus lupulus* L., *Lathyrus pratensis* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Castanea sativa* Mill., *Mentha longifolia* (L.) Huds., *Ficus carica* L. (*F.hyrcana* Grossh.),

Punica granatum L., *Crataegus pentagyna* Waldst.et Kit. (incl. *C.atrofusca* Stev.ex Fisch.et Mey.), *Cydonia oblonga* Mill, + *Prunus domestica* L., *Rubus caesius* L., *Pyrus salicifolia* Pall.) mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarıdır (Asgarov, Akperov, Javadzade, 2017).

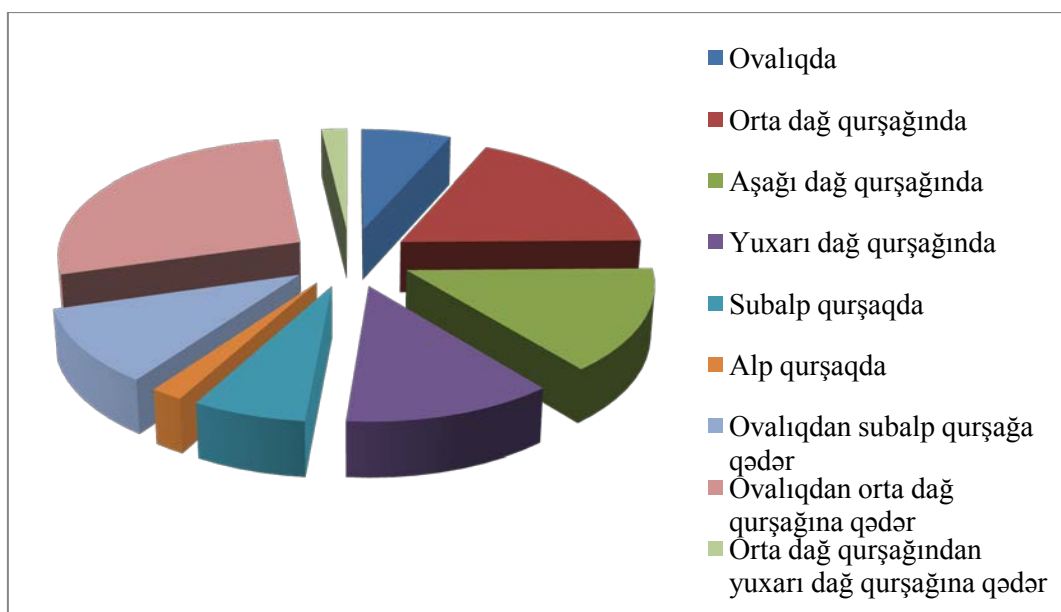
Dərman bitkilərindən 9-u (*Anethum graveolens* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss, *Calendula officinalis* L., *Trigonella foenum-graecum* L., *Ocimum basilium* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Papaver somniferum* L., *Prunus cerasus* L. (*Cerasus vulgaris* Mill.), *Prunus domestica* L.) Azərbaycanın bütün bölgələrində əkilib-becərilən (kulturada) növlərdir (Məclumov, Məmmədov, 2008; Qurbanov, 2009; Məclumov, 2015).

Bu növlərdən 23-ü (*Cotinus coggygria* Scop., *Rhus coriaria* L., *Carum carvi* L., *Daucus carota* L., *Foeniculum vulgare* Mill., *Cichorium intybus* L., *İnula helenium* L., *Silybum marianum* (L.) Gaertn., *Tussilago farfara* L., *Berberis vulgaris* L. (*B. orientalis* C. K. Schneid.), *Ecballium elaterium* (L.) A. Rich., *Dryopteris filix – mas* (L.) Schott., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Hypericum perforatum* L., *Melissa officinalis* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds., *Origanum vulgare* L., *Althaea officinalis* L., *Peganum harmala* L., *Plantago major* L., *Rubia tinctorum* L. (*R.iberica* (Fisch.ex DC.) C.Koch), *Alkekengi officinarum* Moench (*Ph. alkekengi* L.), *Urtica dioica* L.) farmakopeyaya daxil olan rəsmi dərman bitkisi (Mehdiyeva, 2011; 2021; Мехтиева, Зейналова, 2013; Фернандес, 2019).

Bunlardan 8-i (*Rhus coriaria* L., *Betula pendula* Roth (*B.verrucosa* Ehrh.), *Diospyros lotus* L., *Castanea sativa* Mill., *Crocus speciosus* Bieb., *Ficus carica* L. (*F.hyrcana* Grossh.), *Punica granatum* L., *Taxus baccata* L.) nadir və itmək təhlükəsində olan növlərə aiddir (Azərbaycan SSR-in Qırmızı Kitabı, 1989; Azərbaycan Respublikasının Qırmızı kitabı, 2013; Məmmədov, İsgəndər, Talıbov, 2014).

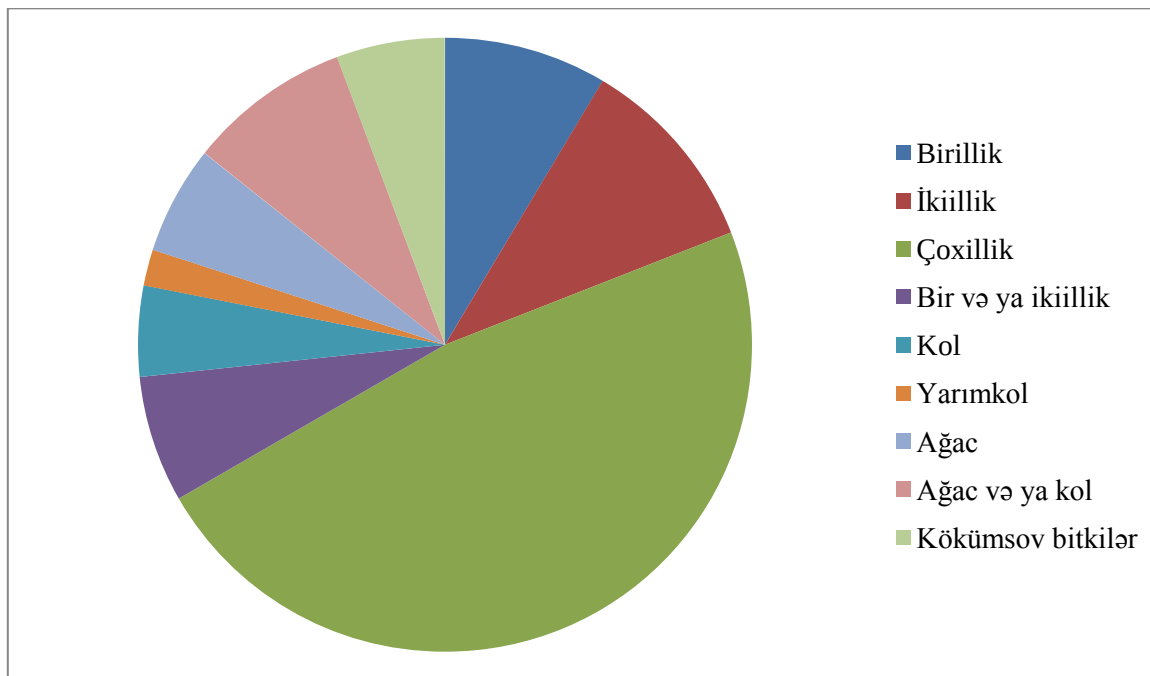
Aparılan areoloji analiz nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, dərman əhəmiyyətli bitkilərdən Zəngilanda 41 növ, Xocavənddə 37 növ, Ağdamda 35 növ, Füzulidə 34 növ, Şuşada 30 növ, Kəlbəcərdə 29 növ, Cəbrayıldə 18 növ, Laçında 14 növ, Xankəndində 4 növ, Qubadlıda 3 növ, Bərdədə 3, Tərtərdə 2 növ, Xocalıda 1 növ yayılmışdır (Herbari məlumatı).

Hipsometrik analizin nəticəsinə əsasən, tədqiqat ərazisinə daxil olan ovalıqda 7, orta dağ qurşağında 19, aşağı dağ qurşağında 15, yuxarı dağ qurşağında 13, subalp qurşağında 7, alp qurşağında 2, ovalıqdan subalp qurşağa qədər 8, ovalıqdan orta dağ qurşağa qədər 29, orta dağ qurşağından yuxarı dağ qurşağına qədər 2 növ yayılmışdır. Qeyd edək ki, eyni bir növ bir neçə fitosenoloji qrupda yayıla bilər (Diaqram 1).



Diaqram 1. Tədqiq olunan dərman əhəmiyyətli bitkilərin dağ qurşaqları üzrə paylanması

Tədqiq olunan dərman əhəmiyyətli bitkilərin həyat formalarının təhlilinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, ot bitkiləri - 77 növ (o cümlədən, birillik - 9, ikiillik - 11, çoxillik - 50, bir və ya ikiillik - 7), kol bitkiləri - 5 növ, yarımkol bitkilər - 2 növ, ağac bitkiləri - 6 növ, ağac və ya kol bitkiləri - 9 növ, kökümsov bitkilər 6 növ təşkil edir (Diaqram 2).



Diaqram 2. Tədqiq olunan dərman əhəmiyyətli bitkilərin həyat formaları

YEKUN

Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi zonalarında yayılan dərman əhəmiyyətli bitkilər 44 fəsilə, 101 cins və 109 növlə təmsil olunurlar. Tədqiqat ərazisində yayılan 23 növ farmakopeyaya daxil olan rəsmi dərman bitkiləridir. Dərman əhəmiyyətli bitkilərdən 19 növü mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarıdır. Onlardan 9-u Azərbaycanın bütün bölgələrində əkilib-becərilən (kulturada) növlərdir. 8 növ isə nadir və itmək təhlükəsi olan növlərə aiddir.

ƏDƏBİYYAT

- Azərbaycan SSR-in Qırmızı Kitabı.** Bakı. "İşıq", 1989;541. [The Red Book of the Azerbaijan SSR, 1989;541. (in Azerbaijani)]
- Azərbaycan Respublikasının Qırmızı kitabı.** İkinci nəşr. Bakı,"Şərq – Qərb", 2013;676. [The Red Book of the Republic of Azerbaijan. Second edition. Baku, 2013;676. (in Azerbaijani)]
- Dəmirov İ.A., Şükürov C.Z.** Azərbaycanın meyvə və tərəvəz bitkilərinin müalicə əhəmiyyəti. Bakı.: "Maarif", 1990;192. [Demirov İ.A., Shukurov C.Z. The therapeutic importance of fruit and vegetable plants of Azerbaijan. Baku, 1990;192. (in Azerbaijani)]
- Əliyev Ş. A., Novruzov V. S., Məmmədov E. N., Əsilbəyova T. M., Məmmədova M. M., Visali R. F.** Gəncəbasarın yabanı tərəvəz bitkiləri. Gəncə, 2007;204. [Aliyev Sh.A., Novruzov V.S., Mamedov E.N., Asilbeyova T.M., Mamedova M.M., Visali R.F. Wild vegetable plants of Ganjabasar. Ganja, 2007;204. (in Azerbaijani)]
- Əsgərov A. M.** Azərbaycanın bitki aləmi. Bakı, TEAS PRESS, 2016;444. [Asgarov A.M. The flora of Azerbaijan. Baku, 2016;444. (in Azerbaijani)].
- Əsgərov A.M, Quliyeva G.Ş., Məmmədyarova K.A.** Şuşa və şuşa ətrafı ərazilərdə itmək təhlükəsində olan ali bitkilər haqqında. "Şuşa və ətraf ərazilərin biomüxtəlifliyi, torpaq və su ehtiyatları: gələcəyə baxış" mövzusunda beynəlxalq konfransın materialları. 22-23 sentyabr 2022-ci il. Bakı, 2022;24-25

- [Asgarov A.M., Gulieva G.Sh., Mammedyarova K.A. About higher plants in danger of disappearance in Shusha and surrounding areas. In: "Biodiversity, land and water resources of Shusha and surrounding areas: vision of the future" materials of the international conference. 22-23 september 2022. Baku, Azerbaijan, 2022;24-25. (in Azerbaijani)]
- Qasimov M., Qədirova G.** Ədviyyat və yabanı tərəvəz bitkilərinin ensiklopediyası. Bakı, "Elm", 2004;591. [Gasimov M., Gadirova G. Encyclopedia of spices and wild vegetable plants. Baku, 2004;591. (in Azerbaijani)]
- Qasimov M., Qasimova T., Qədirova G.** XXI əsrin dərman bitkiləri, Bakı: "Elm", ABU, 2005;432. [Gasimov M., Gasimova T., Gadirova G. Medicinal plants of the XXI century. Baku, 2005;432. (in Azerbaijani)]
- Qurbanov E. M.** Ali bitkilərin sistematikası. Bakı Universiteti, 2009;420. [Gurbanov E.M. Systematics of higher plants. Baku, 2009;420. (in Azerbaijani)]
- Qurbanov E.M.** Dərman bitkiləri. Dərslik. Bakı. "Bakı Universiteti" nəşriyyatı, 2009;360. [Gurbanov E.M. Medicinal plants. Textbook. Baku, 2009;360. (in Azerbaijani)]
- Mehdiyeva N.P.** Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi, Bakı, "Letterpress" nəşriyyat evi, 2011;188. [Mehdiyeva N.P. Biodiversity of medicinal flora of Azerbaijan. Baku, 2011;188. (in Azerbaijani)]
- Mehdiyeva N. P.** Qarabağın dərman florasının potensial imkanları. Qarabağın biomüxtəlifliyi, torpaq və su ehtiyatları: keçmişi, bugünü və gələcəyi. Onlayn konfrans. 20-21 may 2021-ci il. Bakı, 2021;44 [Mehdiyeva N.P. Potential opportunities of the medicinal flora of Karabakh. In: Proceedings of online conf. "The biodiversity, land and water resources of Garabagh: past, current and future prospects", 20-21 May 2021. Baku, Azerbaijan, 2021;44. (in Azerbaijani)]
- Məclumov F.Q., Məmmədov A.T.** Dərman bitkilərinin toplanması və Abşeron şəraitinə introduksiyası. Bakı, "Elm", 2008;92 s. [Maclumov F.Q., Mammadov A.T. Collection and introduction of medicinal plants into Absheron. Baku, 2008; 92. (in Azerbaijani)]
- Məclumov F.Q.** Dərman bitkiləri və onlardan istifadə qaydaları. Bakı, Qanun nəşriyyatı, 2015; 304. [Maclumov F.Q. Medicinal plants and their use. Baku, 2015;304. (in Azerbaijani)]
- Məmmədov T., İsgəndər E., Talibov T.** Azərbaycanın nadir ağac və kol bitkiləri. Bakı: "Elm", 2014;365. [Mammadov T., Isgender E., Talibov T. Rare trees and shrubs of Azerbaijan. Baku, 2014;365. (in Azerbaijani)]
- Мехтиева Н.П., Зейналова С.А.** Редкие виды лекарственных и ароматических растений Азербайджана. Баку, "Letterpress", 2013;154. [Mehdiyeva N.P., Zeynalova S.A. Rare species of medicinal and aromatic plants of Azerbaijan. Baku, 2013;154. (in Russian)]
- Фернандес Одиле.** Мои рецепты от рака. Откровения врача, победившего болезнь. Москва, Эксмо, 2019; 512. [Fernandez Odile. My recipes for cancer. Confessions of the doctor who defeated the disease. Moscow, 2019; 512. (in Russian)]
- Флора Азербайджана.** Баку: АН Азерб ССР, 1950-1961; т. I-VIII [Flora of Azerbaijan. Baku, 1950-1961; v.I-VIII. (in Russian)]
- Akparov Z.I., Asgerov A.M., Mammadov A.T.** Agrobiodiversity in Azerbaijan. Switzerland: Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia, 2021;479-499
- Asgarov A. M., Khalilov M. Y.** Biogeography: Vegetative cover. In: "Natural resources of Western Azerbaijan (Ganja and Garabagh)", Azerbaijan National Academy of Sciences Institute of Geology and Geophysics, 2016;15:234-255
- Asgarov A.M., Akperov Z.I., Javadzade T.Y.** Classification and ecobotanical study of crop wild relatives: a case-study in Azerbaijan. Proceedings of ANAS (Biological and Medical Sciences). 2017;72(3):128-132
- Ibadullayeva S.J., Huseynova I.M.** An Overview of the Plant Diversity of Azerbaijan. - Switzerland: Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia, 2021;431-479

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ КАРАБАХА И ВОСТОЧНОГО ЗАНГЕЗУРА

Айдын Аскеров^{1*}, Гюнель Кулиева², Кямала Маммедьярова², Айбеніз Гусейнова³

¹Институт ботаники Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

²Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики

³Азербайджанский Государственный Аграрный Университет

В статье рассмотрен таксономический состав лекарственных растений, распространенных в Карабахской (город Ханкенди, Агдабединский, Агдамский, Бардинский, Физулинский, Ходжалинский, Ходжавендский, Шушинский и Тертерский районы) и Восточно-Зангезурской (Джебраильский, Кельбаджарский, Губадлинский, Лачинский и Зангиланский районы). экономической зонах. Лекарственно важные растения (29 видов) чаще встречаются в районах до среднегорного пояса. На основании анализа жизненных форм установлено, что доминирующими являются травянистые растения. Было установлено, что более 23 видов (*Cotinus coggygria*, *Rhus coriaria*, *Carum carvi*, *Daucus carota*, *Foeniculum vulgare*, *Cichorium intybus*, *İnula helenium*, *Silybum marianum*, *Tussilago farfara*, *Berberis vulgaris* (B. *orientalis*), *Ecballium elaterium*, *Dryopteris filix – mas*, *Melilotus officinalis*, *Hypericum perforatum*, *Melissa officinalis*, *Mentha longifolia*, *Origanum vulgare*, *Althaea officinalis*, *Peganum harmala*, *Plantago major*, *Rubia tinctorum* (R. *iberica*), *Alkekengi officinarum* (Ph. *alkekengi*), *Urtica dioica*) распространенных на исследованной территории, являются официальными лекарственными растениями, включенными в фармакопею. В статье представлено влияние этих растений на организм человека и способ их использования. Установлено, что 19 видов лекарственных растений (*Rhus coriaria*, *Apium graveolens*, *Carum carvi*, *Daucus carota*, *Asparagus officinalis* (A. *caspius*, A. *polyphyllus*), *Artemisia absinthium*, *Berberis vulgaris* (B. *orientalis*), *Humulus lupulus*, *Lathyrus pratensis*, *Melilotus officinalis*, *Castanea sativa*, *Mentha longifolia*, *Ficus carica* (F. *hyrcana*), *Punica granatum*, *Crataegus pentagyna* (incl. C. *atrofusca*), *Cydonia oblonga*, *Prunus domestica*, *Rubus caesius*, *Pyrus salicifolia*), распространенных на территории исследования, являются дикими сородичами культурных растений. Из лекарственных растений 9 видов (*Anethum graveolens*, *Petroselinum crispum*, *Calendula officinalis*, *Trigonella foenum-graecum*, *Ocimum basilium*, *Rosmarinus officinalis*, *Papaver somniferum*, *Prunus cerasus*, *Prunus domestica*) культивируются во всех регионах Азербайджана. 8 видов (*Rhus coriaria*, *Betula pendula* (B. *verrucosa*), *Diospyros lotus*, *Castanea sativa*, *Crocus speciosus*, *Ficus carica* (F. *hyrcana*), *Punica granatum*, *Taxus baccata*) относятся к редким и находящимся под угрозой исчезновения видам.

Ключевые слова: Азербайджан, Карабах, лекарственные растения, семейство, род, вид

MEDICINAL PLANTS OF KARABAKH AND EAST ZANGEZUR

Aydin Asgarov^{1*}, Gunel Gulieva², Kamala Mammedyarova², Aybeniz Huseynova³

¹Institute of Botany, Ministry of Science and Education of Republic of Azerbaijan

²Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

³Azerbaijan State Agrarian University

The article provides a taxonomic composition of medicinal plants distributed in Garabagh economic zone (Khankendi city, Agjabadi, Aghdam, Barda, Fuzuli, Khojaly, Khojavend, Shusha and Tartar regions) and East Zangezur economic zone (Jabrayil, Kalbajar, Gubadli, Lachin and Zangilan regions). Medicinal plants are more abundant in areas up to the middle mountain belt (29 species). Based on the analysis of life forms, it was found that grass plants are more dominant. They are the official medicinal plants included in the 23 species (*Cotinus coggygria*, *Rhus coriaria*, *Carum carvi*, *Daucus carota*, *Foeniculum vulgare*, *Cichorium intybus*, *İnula helenium*, *Silybum marianum*, *Tussilago farfara*, *Berberis vulgaris* (B. *orientalis*), *Ecballium elaterium*, *Dryopteris filix – mas*, *Melilotus officinalis*, *Hypericum perforatum*, *Melissa officinalis*, *Mentha longifolia*, *Origanum vulgare*, *Althaea officinalis*, *Peganum harmala*, *Plantago major*, *Rubia tinctorum* (R. *iberica*), *Alkekengi officinarum* (Ph. *alkekengi*), *Urtica*

dioica) of pharmacopeia distributed throughout the study area. The article describes the effect of these plants on the human organism, the procedure for their use. It was established that 19 species (*Rhus coriaria*, *Apium graveolens*, *Carum carvi*, *Daucus carota*, *Asparagus officinalis* (*A. caspius*, *A. polyphyllus*), *Artemisia absinthium*, *Berberis vulgaris* (*B. orientalis*), *Humulus lupulus*, *Lathyrus pratensis*, *Melilotus officinalis*, *Castanea sativa*, *Mentha longifolia*, *Ficus carica* (*F. hyrcana*), *Punica granatum*, *Crataegus pentagyna* (incl. *C. atrofusca*), *Cydonia oblonga*, *Prunus domestica*, *Rubus caesius*, *Pyrus salicifolia*) - of medicinal plants spread in the research area are wild relatives of cultivated plants. 9 species (*Anethum graveolens*, *Petroselinum crispum*, *Calendula officinalis*, *Trigonella foenum-graecum*, *Ocimum basilium*, *Rosmarinus officinalis*, *Papaver somniferum*, *Prunus cerasus*, *Prunus domestica*) of medicinal plants are cultivated in all regions of Azerbaijan. 8 species (*Rhus coriaria*, *Betula pendula* (*B. verrucosa*), *Diospyros lotus*, *Castanea sativa*, *Crocus speciosus*, *Ficus carica* (*F. hyrcana*), *Punica granatum*, *Taxus baccata*) belong to rare and endangered species.

Keywords: Azerbaijan, Garabagh, medicinal plants, family, genus, species

Çapa təqdim etmişdir: redaktor Saleh Məhərrəmov, AMEA-nın müxbir üzvü, b.e.d., professor

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 24.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 23.06.2023

Çapa qəbul edilmə tarixi: 26.07.2023

UOT 634.6/64:542.32

NAR KOLLARININ FORMALAŞDIRILMASI VƏ BUDANMASININ BİOLOJİ ƏSASLARI

İLHAM QARAQURBANLI*, VAHİD ƏLİYEV

*Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu,
Quba rayonu, Zərdabi qəsəbəsi
mceti1926@gmail.com*

Məqalədə respublikamızda meyvə bağlarının ümumi sahəsinin son beş ildə artımı, ayrı-ayrı meyvə qrupları üzrə pay bölgüsü, subtropik bitkilər arasında xüsusi çəkivə malik olan nar bitkisi bağlarının ümumi sahəsi haqqında məlumat verilmişdir. Subtropik meyvə bitkiləri arasında özünə məxsus xüsusi çəkisi olan nar bitkisi 22,6 min hektar, daha doğrusu subtropik meyvə bitkilərinin ümumi sahəsinin 50,3%-i miqdarında paya malik olmaqla birinci sıradadır. Son illərdə respublikamızda narçılığın inkişafına xüsusi diqqət yetirildiyi, yeni əkmələr (intensiv tipli) hesabına nar bağları altında sahələrin genişləndirilməsi və əvvəlki illərə nisbətən nar məhsulu ixracının 4,8 dəfə artaraq 2690,5 tona çatdırıldığı qeyd edilmişdir. Bununla yanaşı olaraq məqalədə nar bitkisinin bioloji xüsusiyyətləri, kollarının formalaşdırılması, budanması və cavanlaşdırılması texnologiyası üzrə əldə edilmiş nəticələrin ətraflı təhlili verilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, budama nar kollarının boyunu tənzimləməklə yanaşı, yaxşı inkişafa malik skelet və yarım skelet budaqların əmələ gəlməsinə kömək edir, uzundiciikli çiçəklərin və keyfiyyətli meyvələrin miqdarını artırır. Uzun illər ərzində aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələrinə əsasən nar bitkisinin seyrək çətir tipinə malik olan sortlarında (Şah nar, Ağ şirin, Şirvan, Çəhrayı Xaldan, Şirin nar, Vesna, Mərdəkanlı və s.) – zəif budama, sıx çətir tipinə malik olan sortlarda isə (Çəhrayı Güllöyşə, Bala Mürsəl, Nazik qabıq, Qırmızı qabıq, Azərbaycan, Qırmızı Güllöyşə, VİRN:1, Şelli mələsi, İridənəli və s.) - orta budama aparılması, yüksək və keyfiyyətli meyvə məhsulu əldə etmək üçün nar kollarına qışı sərt keçməyən bölgələrdə təkgövdəli, qışı nisbətən şaxtalı və sərt keçən bölgələrdə isə dördgövdəli forma verilməsi məqsəda uyğun hesab edilir. Eləcə də suvarma suyu ilə tam və yaxşı təmin olunmuş ərazilərdə salınmış nar bağlarında ağaclar altıgövdəli kol formasında formalaşdırıla bilər.

Açar sözləri: subtropik bitkilər, nar, bağ sahəsi, formavermə, budama, məhsul istehsalı

GİRİŞ

Respublikamızda meyvə bağlarının ümumi sahəsi 2017-ci ilə nisbətən son beş il ərzində 29,7 min hektar və ya 63,8% artaraq 185,1 min hektardan 2021-ildə 214,8 min hektara çatmış, ümumi meyvə məhsulu istehsalı 1172,6 min ton təşkil etmişdir.

Ölkə üzrə ümumi meyvə bağlarının 41,8%-ni qərzəkli meyvə bitkiləri bağları, 20,9%-ni subtropik, 19,5%-ni tumlu, 13,9%-ni çəyirdəkli, 2,7%-ni sitrus və 1,2%-ni isə sair meyvə bağları təşkil edir.

Subtropik meyvə bitkiləri arasında özünəməxsus xüsusi çəkisi olan nar bitkisi 22,6 min hektar, daha doğrusu subtropik meyvə bitkilərinin ümumi sahəsinin 50,3%-i miqdarında paya malik olmaqla birinci sıradadır.

2022-ci ilin əvvəlinə ölkədə nar bağlarının ümumi sahəsi 22616,6 hektar olmuş, bunun da 363,3 hektarını yeni əkmələr təşkil etmişdir. Yeni əkmələrin 254,6 hektarı ənənəvi və 108,7 hektarı isə intensiv üsullarla əkilmişdir. 2022-ci ildə ölkəmizdən 2690,5 ton həcmində nar məhsulu ixrac edilmiş, əvvəlki illərə nisbətən artım 4,8 dəfə təşkil etmişdir (Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi, Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı (Statistik məcmuə), 2022).

Son illər respublikamızda narçılığın inkişafına xüsusi diqqət yetirilir, nar bağlarının sahəsi

genişləndirilir və ölkənin Şirvan və Düzən Qarabağ regionlarında geniş torpaq sahələrinə malik böyük narçılıq təsərrüfatları yaradılır.

Meyvəçiliyin inkişaf proqramına uyğun olaraq respublikada nar bağlarının ümumi sahəsinin 28,0 min hektara çatdırılması nəzərdə tutulmuşdur.

Nar bitkisindən yüksək keyfiyyətli və sabit meyvə məhsulu əldə edilməsində digər aqrotexniki becərmə tədbirləri ilə yanaşı, nar bitkisinin düzgün formalaşdırılması və budamasının çox böyük əhəmiyyəti vardır. Bu baxımdan nar bitkisinin formalaşdırılması və budama üsullarının işlənilib hazırlanması böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu işi düzgün aparmaq üçün nar bitkisinin botaniki və bioloji xüsusiyyətlərini bilmək lazımdır (Məmmədov, 2009; Kahramanoğlu, 2005).

Nar - hündürlüyü 3-5 m olan, güclü budaqlanan kol bitkisidir. Budaqları cılpaq, qarşı-qarşıya duran, uc hissəsi daha az budaqlanandır. Yarpaqları sadə, lansentvari, zoğlarda və budaq rozetlərində qarşı-qarşıya yerləşir. Çiçəkləri iri, al-qırmızı rəngli, ikicinsli, tək-tək və ya dəstə şəklində olur. Dəstə halında olan çiçəklər payızda inkişaf etməyə başlayaraq yazda inkişafını bitirir, may ayında çiçəkləyir və əsas məhsulu formalaşdırır. Tək-tək olan çiçəklər isə may ayının ikinci yarısında zoğların ucunda əmələ gəlir, daha gec yetişən kiçik meyvələr əmələ gətirir. Yalnız bardağa oxşar uzun dişicikli çiçəklər (dişiciyi erkəkciklərdən daha uzun və ya onlara bərabər olan) meyvələr əmələ gətirir, digərləri – qısa dişicikli zəngvari çiçəklər isə məhsul əmələ gətirmirlər. Yumurtalığın erkən inkişafı mərhələsində embrion çantalarının degenerasiyası ilə əlaqədar olaraq həmin çiçəklər mayalandırma qabiliyyətinə malik olmur, bu səbəbdən bütün qısa dişicikli çiçəklər tökülür. Nar meyvəsi - bərk toxumları olan çox dənəli yalançı giləmeyvələdir, toxumları şirəli və şəffaf lətin içərisində yerləşir (Həsənov, 2011).

Nar bitkisi tam barvermə dövrünə qədər yeddi sıra budaqlanma əmələ gətirir. Bu zaman daha çox məhsuldar üçüncü, dördüncü və beşinci sıra budaqlanmalardır. Ən çox tumurcuqlar, yarpaqlar, çiçəklər və meyvələr bu budaqlarda formalaşır. Zoğların miqdarı və uzunluğunun artımı tam məhsula düşmə dövrünə qədər daha intensiv gedir. Belə ki, Bala Mürsəl sortunun 8 yaşlı ağacının çətirində 1800-dən çox budaq olur, mövsüm ərzində onlarda 1650-dən çox zoğ və 60350 yarpaq əmələ gəlir. Beləliklə, nar ağacının çətiri çox budaqlanır və yarpaqlanır. Böyümənin inkişafı əsasən çətrin orta və yuxarı hissələrində baş verir. Əksər birillik və ikiillik zoğlar budaqların orta və yuxarı hissələrində əmələ gəlir. Meyvə əmələ gətirən zoğlar əsasən çətrin kənarı və ortasında yerləşən, 10-25 sm uzunluğunda olan güclü və yaxşı inkişaf etmiş birillik və ikiillik budaqlarda inkişaf edir. Zoğlarda qoltuq tumurcuqları yazda əmələ gəlir və öz inkişaflarını yayda tamamlayırlar (Qurbanov, 2019; Kahramanoğlu, 2005).

Nar işıqsevən bir bitkidir. Güclü və sağlam inkişafı əldə etmək, normal çiçəkləmə və məhsulverməni təmin etmək üçün nar ağacının çətiri yaxşı işıqlanmalı və havalanmalıdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işləri Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Göyçay Dayaq Məntəqəsində yerinə yetirilmişdir. Təcrübə bağının ümumi sahəsi 1,5 ha olub, bitkilərin əkin sxemi 5x4 metrdir.

Tədqiqatın obyektini kimi seyrək çətir tipinə malik – Şirin nar, Vesna, Mərdəkanlı sortları və sıx çətir tipinə malik Azərbaycan, Çəhrayı Gülöyşə və Qırmızı Gülöyşə sortları götürülmüşdür. Formavermə sisteminə uyğun olaraq kollarda budama ilk yazda, tumurcuqlar açılana qədər aparılmışdır.

Tədqiqat işləri meyvəçilik üzrə ümumi qəbul edilmiş metodikalar əsasında yerinə yetirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Nar bitkisi istehsal şəraitində yalnız vegetativ üsulla çiliklərlə artırılır. Bitkilər tingliklərdə yetişdirilir. Birinci ili çiliklərdə sıfır düzülüşlü bir və ya iki və daha çox zoğ əmələ gəlir, 2-ci və

3-cü düzlüş budaqlar formalaşır. Belə ki, çilikləmə üçün müxtəlif keyfiyyətli oduncağa malik zoğlardan istifadə edildiyinə görə bütün tinglər eyni olmur. Yayın ikinci yarısından sonra həmin bitkilərə daha doğrusu tinglərə qulluq edilir, daha çox sıx çətirə malik tinglərdə seyrətlmə aparılaraq lazımı miqdarda budaq saxlanılır. Əlverişli iqlim şəraitində və düzgün aqrotexniki qulluq edildikdə tinglər standart ölçüyə çatır, 70-75 sm hündürlüyə malik olmaqla, həmin ili onlarla bağ salmaq olar. Standart ölçüyə çatmamış kollar tingliklərdə saxlanılır. Tinglikdə saxlanılmış bu kollarda ikinci ili güclü boya malik yeni zoğlar əmələ gələrək, keçən il inkişaf etmiş budaqlar üçün sıxlıq yaradır. Bu səbəbdən ikinci ilin yazında tinglərin (kolların) yerüstü hissəsini kəsmək və inkişaf etmiş kök pöhrələrindən yeni bitki formalaşdırmaq məqsədəuyğundur.

Qışı mülayim və sərt keçməyən bölgələrdə kolların (tinglərin) tinglik sahəsindən çıxarılaraq bağ sahəsinə əkilməsi, temperaturu dəyişkən və sabit olmayan bölgələrdə isə kolların payızda tinglikdən çıxarılaraq müvəqqəti saxlama yerinə basdırılması və yazda bağ sahəsinə əkilməsi məsləhət bilinir.

Tinglərə daimi yerinə-bağa əkildikdən sonra forma verilir. Tək gövdəli ağac kimi nar bitkisi alçaq ştamblı ağac şəklində formalaşdırılır. Bu məqsədlə nar kolunda ən güclü və yaxşı inkişafa malik bir ədəd skelet budaq (zoğ) seçilərək saxlanılır və qalanları kəsilərək koldan çıxarılır. Seçilərək saxlanılmış skelet budağı 20 sm hündürlüyündə (yer səthindən) yan budaqlardan təmizlənir, güclü yan zoğlar əldə etmək məqsədilə uzunluğunun 1/3-i qədərində gödəldilir, onun üzərində əmələ gəlmiş və torpaq səthindən 40 sm hündürlükdə olan 4-5 ədəd budaq seçilərək ağacın birinci düzlüş yarım skelet budaqları, onlar üzərində ikinci düzlüş budaqlar və beləliklə, növbəti düzlüş budaqlar formalaşdırılır. Yarım skelet və digər budaqlar əsas budağın hər iki tərəfində biri-birindən müəyyən məsafədə yerləşməlidir. Hər bir növbəti düzlüş əvvəlki budaq düzlüşünə tabe olmalıdır.

Tək gövdəli bitkilər çox gövdəli bitkilərə nisbətən daha az məhsuldardır, lakin meyvələri daha iri olur. Bu üsulla formavermə əsasən qışı sərt keçməyən bölgələrdə istifadə olunur. Ölkəmizin bir çox nar bağlarında hündür ştamblı (çətiri torpaq səthindən 1-1.5 m hündürlükdə yerləşən) tək gövdəli forma geniş yayılmışdır, lakin hündür ştamb çətrin həcmnin (aşağı və orta hissə) hündürlüyünü azaldır və bu səbəbdən məhsuldarlıq azalır.

Geniş gövdəli nar kolunun formalaşdırılmasına 4 sağlam, yaxşı inkişaf etmiş pöhrələrlə (gövdələr) başlanılır və onlar simmetrik olaraq biri-birindən ən az 5 sm (ən yaxşısı 10 sm) məsafədə yerləşməlidirlər. Bütün gövdələr bu şərtlərə cavab vermirsə, onlar kəsilir, onların əvəzinə bağda kök pöhrələrindən əmələ gələn pöhrələrdən yeni gövdələr formalaşdırılır. Bəzi təsərrüfatlarda göstərilən tələblərə əməl etmədən tinglikdən alınmış tinglərdə əkin ilində 4 skelet budağı (gövdəni) saxlamağa çalışırlar. Ancaq çox yaxın məsafədə yerləşən gövdələr bir-biri ilə sürtülür, birlikdə böyüyür, daha doğrusu bir-birinə sarınırlar. Bu vəziyyətdə 3 gövdə saxlamaq daha yaxşıdır. Əsas gövdələr yer səthindən əvvəlcə 20 sm, tam meyvəyə düşmə dövrünə qədər isə 40 sm hündürlükdə təmizlənir. Hər əsas gövdədə ardıcıl olaraq 4-5 ədəd birinci düzlüş yarım skelet budağı, onlar üzərində 4-5 ədəd ikinci, daha sonra üçüncü və növbəti düzlüş yarım skelet budaqları yaradılır. Bütün budaqlar ağacda əsas budaqların hər iki tərəfinə düzgün yerləşdirilməlidir ki, çətrin hər hansı bir hissəsinə işıq və hava asanlıqla daxil ola bilsin. Bir gövdəli kola nisbətən dörd gövdəli kolda məhsulverən budaqlar daha çox əmələ gəlir. Qışı sərt olan illərdə (soyuk küləyin istiqamətindən asılı olaraq) bəzi hallarda 1-2 gövdə şaxtaya məruz qalır, digərləri isə həyat qabiliyyətini qoruyub saxlayırlar. Şaxtaya məruz qalmış əsas gövdələr daha güclü inkişafa malik pöhrələrlə əvəz olunur, onlar ikinci və üçüncü il məhsul verməyə başlayırlar.

Altı gövdəyə malik nar kollarını kifayət qədər suvarma suyu olan ərazilərdə becərmək daha məqsədəuyğundur. Quru iqlimə malik Abşeron şəraitində altı gövdəli nar kollarında yaxşı boy və bu səbəbdən yaxşı məhsul əldə edilməmişdir.

Azərbaycanın bir çox bölgələrində (həyətyanı sahələrdə və bəzi sənaye bağlarında) 15-25

gövdəyə malik çoxgövdəli nar kolları becərilir. Bu kollarda bitkilər çox sıx yerləşir. Bioloji və fizioloji baxımdan müxtəlif yaş mərhələsində olan və bir çox dəyərə malik budaqlar əsasən çətinin orta və aşağı hissəsində əmələ gəlir. Sıxlığın yaratdığı kölgənin təsiri nəticəsində bu budaqlar vaxtından əvvəl quruyaraq məhv olurlar. Bu proses zəif aqrotexniki qulluq nəticəsində daha da güclənir, bundan əlavə meyvələr əsasən çətinin ətraf hissəsində yerləşir; onların həcmi kiçilir, dördgövdəli kola nisbətən məhsuldarlığı aşağı olur. Meyvələr və budaqlar tez-tez xəstəlik və zərərvericilərlə sirayətlənirlər. Yalnız bitkilərə və torpağa diqqətli qulluq, müntəzəm və bol suvarma keyfiyyətli meyvə məhsulu əldə etməyə imkan yaradır. Nar bitkisinin çoxgövdəli formada becərilməsi məqsədəuyğun deyildir.

Nar kollarının budanması, bitkinin bioloji xüsusiyyətləri, təbii iqlim şəraiti və tətbiq olunan aqrotexniki becərmə tədbirləri nəzərə alınmaqla, yalnız nisbi sükunət dövründə - yazda, qışı dayanıqlı isti olan rayonlarda isə - payızda və qış-yaz dövründə aparılır.

Budama, seyrəltmə, gödəltmə, ucurma və digər əməliyyatları özündə birləşdirir. Çətinin çox sıxlığı bitkidə normal olaraq boy artımlarının, daha doğrusu birillik zoğların əmələ gəlməsinə mənfi təsir göstərir və bu səbəbdən kolların məhsuldarlığı azalır. Budama müntəzəm olaraq yaxşı məhsul əldə edilməsinə, möhkəm skelet və yarım skelet budaqların yaradılmasına, çətinin yığcamlığına, davamlılığına və şaxtaya davamlılığına xidmət etməlidir. Budama budaqların boyunu təmizləyir, yaxşı inkişafa malik budaqların əmələ gəlməsinə kömək edir, uzundişicikli çiçəklərin və yaxşı meyvələrin miqdarını artırır. Seyrəltmə zamanı qurumuş, sınmış, zədələnmiş, çətrin daxilinə inkişaf etmiş, bir-birinə yaxın məsafədə yerləşmiş və nisbətən daha yaşlı budaqlar, eləcə də sulu zoğlar kəsilərək kənarlaşdırılır. Çətinin orta hissəsində və kənarında daha yaxşı inkişaf olduğuna görə burada seyrəltmə xüsusilə vacibdir. Güclü seyrəltmə çoxlu sayda qüvvətli boya malik zoğların əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər ki, bu da məhsulu azaldır, bu səbəbdən də seyrəltmə orta səviyyədə aparılmalıdır. Çətinin tipinə uyğun olaraq seyrək çətirə malik olan sortlarda (Şah nar, Ağ şirin, Şirvan, Çəhrayı Xaldan, Şirin nar, Vesna, Mərdəkanlı və s.) – zəif, sıx çətirə malik olan sortlarda isə (Çəhrayı Güllöyşə, Bala Mürsəl, Nazik qabıq, Qırmızı qabıq, Azərbaycan, Qırmızı Güllöyşə, VİR№:1, Şelli mələsi, İridənəli və s.) – orta budama aparılır.

Nar bitkisinin çoxlu sayda yatmış tumurcuqlar olur, onlar uzunömürlü və gec qocalan olmaqla, çox asan formada aktiv inkişaf vəziyyətinə keçməklə sulu zoğlar əmələ gətirmə qabiliyyətinə malikdirlər. Onlar əsasən skelet və yarım skelet budaqlarda, nadir hallarda isə yuxarı düzlüş budaqlarda əmələ gəlirlər. Sulu və güclü inkişafa malik zoğlar bəzi hallarda çətinin həddindən artıq böyüməsinə, sıxlaşmasına, nar kolunun deformasiyaya uğramasına və məsulun güclü olaraq azalmasına səbəb olur. Onları hər il əmələ gəldikdən sonra kəsmək, bəzilərini isə çətinin hər hansı bir hissəsini və yaxud çılpılaşmış skelet və yarım skelet budaqları bərpa etmək üçün saxlanılır.

Çətinin periferiyasından kənara çıxan güclü inkişaf etmiş zoğlar, seyrək çətirli kollarda zəif boya malik və çılpılaşmış budaqlar qısaldılır. Budaqların uzunluğundan asılı olaraq qısaltma güclü, orta və zəif ola bilər. Adətən nar bitkisinin budaqları, onların uzunluğunun 1/3 hissəsi qədər, orta səviyyədə qısaldılır. Əgər çətirdə çoxlu sayda bir-birinə yaxın məsafədə yerləşən uzun budaqlar olarsa, nar kolunda qısaltma ilə yanaşı seyrəltməni də yerinə yetirmək lazımdır.

Nar kollarında çoxlu sayda əmələ gəlmiş kök pöhrələrini vaxtaşırı olaraq təmizləmək lazımdır. Kök pöhrələri tez böyüdüyünə görə bəzi hallarda kolda həddindən artıq sıxlıq yaradır və onun zəifləməsinə səbəb olur. 2-3 ildən sonra skelet və yarım skelet budaqlar sıxılmış vəziyyətdə qaldığına görə zəifləyir, məhsuldarlıq kəskin sürətdə azalır. Əksər nar bağlarında kök pöhrələri, kütükcük saxlanılmaqla ildə bir dəfə (yazda və ya payızda) kəsilərək təmizlənir. Növbəti ildə saxlanılmış kütükcüklərdən yeni pöhrələr əmələ gəlməyə başlayır. Bu halın təkrarlanmaması üçün kök pöhrələri əmələ gəldikcə əsasından, gövdəyə və ya köklərə lap yaxın yerdən kəsilərək götürülməlidir.

Ayrı-ayrı budaqların quruması, gövdələrin (budaqların) inkişaf gücünün və məhsuldarlığın

azalması zamanı nar kollarında cavanlaşdırıcı budama aparılır. Qurumuş budaqlar (gövdələr) sağlam, yan budaq üzərindən 2-3 illik və daha çox yaşlı oduncağa kəsilir. Kəsilmiş hissə bağ bıçağı ilə təmizlənir və həmin hissəyə bağ məlhəmi (petrolatum) sürtülür. Cavanlaşdırmadan sonra bir neçə zoğlar əmələ gəlir ki, onlardan biri və ya ikisi saxlanılır, qalanları isə kəsilərək götürülür. Kolların çətrini formalaşdırmaq üçün sulu zoğlardan da istifadə etmək olar. Yüksək zoğ əmələgətirmə xüsusiyyətinə görə və yeni zoğların intensiv böyüməsi hesabına nar kolunun yerüstü hissəsi və məhsuldarlığının tez bərpaası mümkündür.

Məhsuldarlığın güclü azalması, böyümənin zəifləməsi və ya budaqların uclarının quruması dövründə nar kolları tam cavanlaşdırılır. Bu zaman nar kolunun yerüstü hissəsi torpaq səthi səviyyəsində tam olaraq kəsilərək götürülür.

Əgər kolu cavanlaşdırma aparılan ili bərpa etmək istəyiriksə, onda cavanlaşdırılması nəzərdə tutulmuş kolda əvvəlcədən, 2-3 il ərzində tələb olunan miqdarda kök pöhrələri saxlamaq lazımdır. Hərgah cavanlaşdırma üçün ilkin hazırlıq işləri aparılmayıbsa, yerüstü hissənin kəsilməsindən sonrakı birinci ildə çoxlu sayda kök pöhrələri əmələ gəlir ki, onlardan yaxşı inkişafa malik dörd ədədi seçilərək saxlanılır və dördgövdəli nar kolu formalaşdırılır, qalanları isə kəsilərək götürülür. İkinci ildən başlayaraq kolların məhsul əldə edilir, növbəti üçüncü-dördüncü illərdə məhsul artır və beşinci ildə tam məhsul vermə dövrü başlayır.

YEKUN

Uzun illər ərzində aparılmış tədqiqat işlərinin nəticələrinə əsaslanaraq belə bir qənaətdə gəlmək olar ki, nar bitkisi üçün əlverişli torpaq-iqlim şəraitinə malik olan respublikamızda, nar bitkisindən yüksək və keyfiyyətli meyvə məhsulu əldə etmək üçün nar kollarına qışı sərt keçməyən bölgələrdə tək gövdəli, qışı nisbətən şaxtılı və sərt keçən bölgələrdə isə dördgövdəli forma verilməsi məqsədəuyğundur. Suvarma suyu ilə yaxşı təmin olunmuş ərazilərdə əkilmiş nar bağları altı gövdəli kol formasında formalaşdırıla bilər.

ƏDƏBİYYAT

- Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi, Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı (Statistik məcmuə), Bakı: 2022;89-92. [State Statistics Committee of the Republic of Azerbaijan, Azerbaijan Agriculture (Statistical compilation), Baku: 2022;89-92 (in Azerbaijani)]
- Həsənov Z.M., Əliyev C.M.** Meyvəçilik. Bakı: "MBM" nəşriyyatı, 2011;496. [Hasanov Z.M, Aliyev J.M. Fruit growing. Baku, 2011;496 (in Azerbaijani)]
- Kahramanoğlu İ., Usanmaz S.** Nar yetişdiriciliyi. Kıbrıs, 2005;50 [Kahramanoglu İ., Usanmaz S. Pomegranate cultivation. Cyprus, 2005;50 (in Turkish)]
- Qurbanov İ.S., Əliyev V.M., Sadıqova N.M., Xankişiyeva E.M., Süleymanova S.C.** Nar. Bakı: "Elm və Təhsil nəşriyyatı", 2019;158. [Gurbanov İ.S., Aliyev V.M., Sadigova N.M., Khankishiyeva E.M., Suleymanova S.J.- Pomegranate. Baku, 2019;158 (in Azerbaijani)]
- Məmmədov C.Ş., Hacıyev T.Y., Əliyev F.Q., Əliyev M.M.** Narın becərilməsi. Bakı, 2009;20-36. [Mammadov J.S., Hajiyev T.Y, Aliyev F.G., Aliyev M.M.- Pomegranate cultivation. Baku, 2009;20-36 (in Azerbaijani)]

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ОБРЕЗКИ КУСТОВ ГРАНАТА

Ильхам Каракурбанлы*, Вахид Алиев

*Научно-исследовательский институт плодоводства и чаеводства
Министерства сельского хозяйства Азербайджанской Республики*

В статье приведены сведения о приросте общей площади плодовых садов в нашей республике за последние пять лет, распределении долей по отдельным плодовым группам, а также общей площади гранатовых садов, имеющих особый вес среди субтропических плодовых культур. Среди субтропических плодовых культур гранат находится на первом месте, на его долю приходится 22,6 тыс. га, а точнее 50,3% от общей площади субтропических плодовых культур. Son illərdə respublikamızda narçılığın inkişafına xüsusi diqqət yetirildiyi, yeni əkmələr (intensiv tipli) hesabına nar bağları altında sahələrin genişləndirilməsi və əvvəlki illərə nisbətən nar məhsulu ixracının 4,8 dəfə artaraq 2690,5 tona çatdırıldığı qeyd edilmişdir. Отмечено, что в последние годы развитию гранатоводства в нашей республике уделяется особое внимание, за счет новых посадок (интенсивного типа) расширяется площадь гранатовых садов доведением до 2690,5 тонны в 4,8 раза по сравнению с предыдущими годами увеличивается экспорт гранатовой продукции. Кроме того, в статье приводится подробный анализ полученных результатов по биологическим особенностям растения граната, формированию, обрезке и омолаживанию его кустов. Установлено, что помимо регулирования высоты кустов граната, обрезка способствует формированию скелетных и полускелетных ветвей с хорошим развитием, увеличивает количество длиннопестичных цветков и качественных плодов. На основании результатов многолетних исследований обрезку деревьев необходимо проводить в соответствии с типом крон – слабую обрезку у сортов с разреженной кроной (Шахнар, Аг ширин, Ширван, Розовый Халдан, Ширин нар, Весна, Мардаканлы и др.) и умеренную обрезку у сортов с загущенной кроной (Розовый Гулойша, Бала Мурсал, Назик кабук, Кырмызы кабук, Азербайджан, Кырмызы Гулойша, ВИР№:1, Шелли Мелеси, Ириденели и др.). С целью получения высокого и качественного урожая, в районах с устойчивыми теплыми зимами целесообразно придавать гранату одностебельную форму, а в районах с относительно морозными и суровыми зимами считается целесообразным применять четырехствольную форму кроны. Также в гранатовых садах, высаженных на хорошо обеспеченных поливной водой участках, деревья можно формировать в виде шестиствольных кустов.

Ключевые слова: субтропические растения, гранат, садовый участок, формирование, обрезка, растениеводство

BIOLOGICAL BASIS OF SHAPING AND PRUNING POMEGRANATE BUSHES

Ilham Garagurbanlı*, Vahid Aliyev

Scientific-Research Institute of Fruit and Teagrowing, Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan

The article provides information on the growth of the total area of orchards in our republic in the last five years, the distribution of shares by individual fruit groups, and the total area of pomegranate orchards, which has a special weight among subtropical plants. Among the subtropical fruit plants, the pomegranate plant with its own specific weight is in the first place, having a share of 22.6 thousand hectares, or rather 50.3% of the total area of subtropical fruit plants. It has been noted that in recent years, special attention has been paid to the development of pomegranate cultivation in our republic, the expansion of areas under pomegranate orchards due to new plantings (intensive type) and the export of pomegranate products has increased by 4.8 times to 2690.5 tons compared to previous years. In addition, the article provides a detailed analysis of the results obtained on the biological characteristics of the pomegranate plant, the technology of forming, pruning and rejuvenating its bushes. It has been established that, besides regulating the height of pomegranate bushes, pruning contributes to the formation of skeletal and semi-skeletal branches with good development, increases the amount of long-

toothed flowers and quality fruits. According to the results of the research conducted over many years, in varieties with a sparse umbrella type of the pomegranate plant (Shah nar, White sweet, Shirvan, Pink Khaldan, Shirin nar, Vesna, Mardakanli, etc.) - weak pruning, and in varieties with a dense umbrella type (Chehrayi Guloysha, Bala Mursal, Nazik qabıq, Qırmızı qabıq, Azerbaijan, Qırmızı Guloysha, VIR№:1, Shelli melesi, İrideneli, etc.) - medium pruning, in order to obtain a high and quality fruit yield, single-stemmed in regions where winter is not harsh on pomegranate bushes, and in regions with relatively frosty and harsh winters, it is considered appropriate to give it a four-stemmed form. Also, in pomegranate orchards planted in fully and well-supplied areas with irrigation water, trees can be formed in the form of six-stemmed bushes.

Keywords: *subtropical plants, pomegranate, garden area, forming, pruning, crop production*

Çapa təqdim etmişdir: *Mirzə Musayev, b.ü.f.d., dosent*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *18.05.2023*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *14.06.2023*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *24.07.2023*

UOT 634.232:575.1/.2

GİLƏS (*Prunus avium* L.) NÜMUNƏLƏRİNİN BEYNƏLXALQ DESKRİPTORLAR ƏSASINDA SƏCİYYƏLƏNDİRİLMƏSİ

NATAVAN KƏLƏNTƏROVA, XƏYALƏ KƏRİMOVA*, İLHAMƏ MİRZƏLİYEVƏ

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ 1106, Azadlıq pr., 155
xayalakerimova90@gmail.com

Tədqiqat materialı olaraq, Azərbaycanın Quba, Xaçmaz, Şəki, Ağdaş və Tərtər rayonlarında becərilən, ayrı-ayrı təsərrüfatlara, həyətyanı sahələrə, elmi tədqiqat və təcrübə bazalarına mənsub 31 yerli, 34 introduksiya olunmuş sort və 9 yabani formadan ibarət 74 giləş nümunəsindən istifadə edilmişdir. Toplanmış 74 giləş sort və formalarının səciyyələndirmə və qiymətləndirmə məlumatlarını toplayıb MMB-nin tərkibində yaradılan giləşin səciyyələndirmə bazasına daxil etmək üçün beynəlxalq sistemlərə müraciət edilmiş, dünyada bu sahədə istifadə olunan formatlardan nümunə alınmışdır. 2017-2020-ci illərdə aparılan tədqiqat işində müvafiq tədqiqatların nəticəsi (fenoloji müşahidələr, morfoloji analizlər, keyfiyyət göstəriciləri, fizioloji analizlər) olaraq beynəlxalq deskriptorlardan istifadə etməklə səciyyələndirmə və qiymətləndirmə məlumatları toplanmışdır. Həmin məlumatlar səciyyələndirmə bazaları yaratmaq, gələcəkdə seleksiya işlərində və digər bitki tədqiqatlarında istifadə üçün hazırlanmışdır. İlk dəfə olaraq, giləş bitkisinin 74 sort və formasının pasport deskriptor məlumatları beynəlxalq standartlara əsasən sənədləşdirilərək Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Mərkəzi Məlumat Bazasına (MMB) verilmişdir. Beləliklə, Beynəlxalq Biomüxtəliflik İnstitutunun təsis etdiyi "Deskriptor səhifələri" standartına uyğun 22 göstəriciyə görə giləş bitkisinin əlamət kolleksiyası yaradılmışdır. Tərəfimizdən təqdim edilmiş səciyyələndirmə məlumatları yaradılmış səciyyələndirmə bazasına uyğun olaraq müfəviq qrupa aid əlamət sahələri (ağacın hündürlüyü (m), gövdənin diametri (sm), çətinin diametri (sm), çətinin həcmi m³, çətinin forması, çiçəkləmə, ağacın məhsuldarlığı, yarpağın uzunluğu, yarpağın eni, yarpaq saplağının uzunluğu, meyvənin uzunluğu, meyvənin eni, meyvə saplağının uzunluğu, çəyirdəyin kütləsi, lətin kütləsi, çəyirdəyin uzunluğu, çəyirdəyin eni, meyvənin kütləsi, meyvənin forması, meyvənin rəngi, dequstasiya qiyməti, dayanıqlılıq müddəti) üzrə daxil edilmişdir. Hal-hazırda yaradılmış səciyyələndirmə bazalarında 74 giləş nümunəsinin məlumatları mövcuddur. Giləş nümunələri haqqında səciyyələndirmə bazasında olan məlumatlar üzərində araşdırmaların aparılması, qiymətli genlərin aşkarlanması və baza məlumatları əsasında hesabatların aparılması olduqca faydalıdır.

Açar sözlər: morfoloji, fenoloji, keyfiyyət göstəriciləri, səciyyələndirmə, giləş, məlumat bazası

GİRİŞ

Azərbaycanın 10 minillik əkinçilik tarixində meyvə bitkilərinin becərilməsi, əhalinin ərzaq və digər məhsullara tələbatının ödənilməsində mühüm rol oynamışdır. Ermənistan tərəfindən işğal olunmuş ərazilərdə vaxtilə *Prunus* cinsinə aid olan meyvə bitkiləri geniş yayılmaqla əhali tərəfindən istifadə edilirdi (Əkpərov, 2018). Xalqımızın yaratdığı zəngin və qiymətli xalq seleksiyası sortlarının digər ölkələr tərəfindən özününküləşdirilməsinin qarşısını almaq üçün bu sortlar haqqında beynəlxalq elmi ictimaiyyətə əsaslandırılmış məlumatların verilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

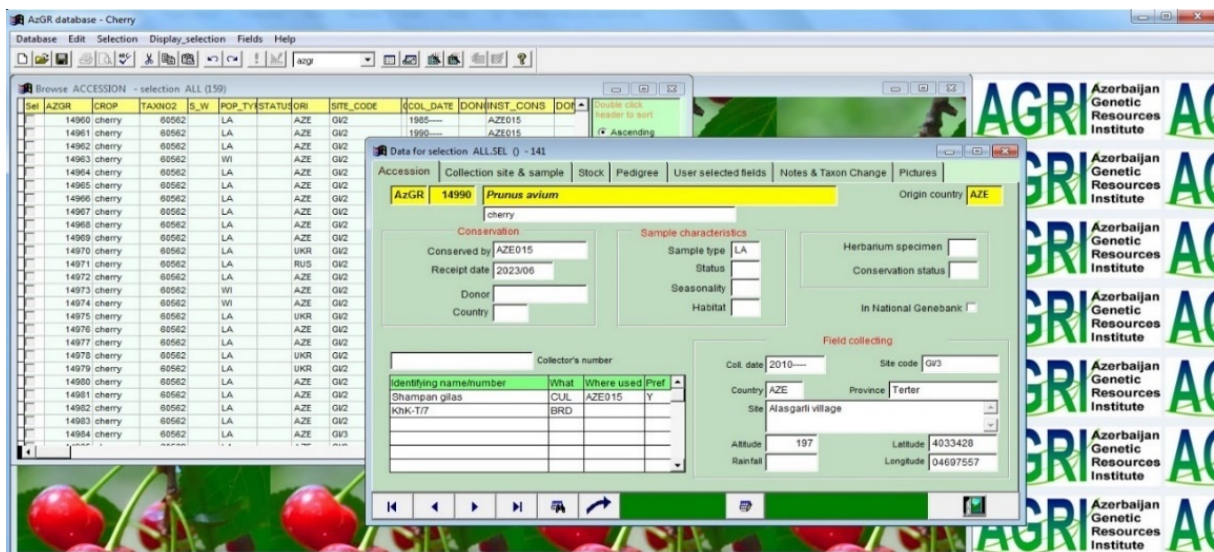
Dünyada aparılan çoxsaylı tədqiqatlarda meyvə bitkilərinin seleksiyası və qiymətləndirilməsi üzrə mühüm addımlar atıldığı müəyyən edilmişdir. Beləliklə, genofond kolleksiya bağlarında qorunan bitki genetik ehtiyatlarının istifadəsi mövcud məlumatların dərəcəsindən və keyfiyyətindən asılıdır (Rubenstein, 2006). Frankel və Soule genofond kolleksiya mərkəzlərinin

konservasiyası və istifadəsi ilə bağlı məqsədləri aşağıdakı kimi ümumiləşdirmişlər: “Əsas məqsəd bitkiləri toplamaq olub, daha sonra isə onların itki və xarab olmaya qarşı qorunduğunu görmək, bitkiləri qiymətləndirə və istifadə edə bilənlərin ümumi istifadəsinə verməkdir. Sonda isə istifadəçilərin xeyrinə bütün mövcud qiymətləndirmə qeydlərini emal etmək və dərc etməkdir” (Frankel, Soule, 1981). Bitkilərin genetik ehtiyatlarının səciyyələndirilməsi və qiymətləndirilməsi, Bioversity International (keçmiş IPGRI) və FAO tərəfindən təqdim edilən deskriptor məlumatlarını ümumiləşdirən verilənlər bazasının yaradılması, saxlanması onlardan istifadənin açarındır (Suni Archaka, 2016; Utpal Roy, 2017; Watkins, 1983). Seleksiyaçıları və fermerlər tərəfindən daha da təkmilləşdirmə potensialı olan, eləcə də fermerlər tərəfindən istehsal və marketing üçün bilavasitə istifadə olunan xüsusiyyətlərə malik sortların müəyyən edilməsi PGRFA-dan (Bitki Genetik Ehtiyatların Qorunması və Davamlı İstifadəsi) daha səmərəli istifadəni təşviq etmək üçün bir üsul idi. 1983-cü ildə Fransanın Bordo şəhəri yaxınlığında yerləşən Prunus Genetik Ehtiyatlar Mərkəzində Prunus WG (Prunus işçi qrupu) yaradılmış və hazırda 39 ölkədən toplanmış 87 bitki mütəxəssisi, kurator və seleksiyaçıları ibarət təşkilatı əhatə edir.

Azərbaycan Respublikasının Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun bir çox Dayaq Məntəqələrində meyvə bitkiləri üzrə tədqiqatçı və seleksiyaçıları tərəfindən tədqiqat işləri aparılır və onların araşdırmalarından çoxlu məlumatlar əldə edilir. Çox təəssüf ki, bu kimi informasiyalar elektron şəkildə vahid bir bazaya birləşdirilməmiş, xüsusilə seleksiyaçıları və tədqiqatçıları istifadəsindən kənarda qalaraq faydasız məlumatlar arxivinə çevrilmişdir (I Milli Məruzə, 2004).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində Azərbaycanın Quba, Xaçmaz, Şəki, Tərtər və Ağdaş bölgələrdə yayılmış gilə bitkisinin sort və formalarını bioloji müxtəlifliyinə və biomorfoloji xüsusiyyətlərinə görə səciyyələndirmək üçün onların hündürlüyü, gövdəsinin diametri, çətirin diametri ölçülməklə, çətirin forması vizual olaraq qiymətləndirilmişdir. Gilə bitkisinin biomorfoloji xüsusiyyətləri və təsərrüfat göstəricilərinin təyini “Program and methodology of the study of varieties of fruit, berry and nut crops” (1973) əsasında aparılmışdır. 74 gilə sort və formalarının səciyyələndirmə və qiymətləndirmə məlumatlarından ibarət informasiya sisteminin yaradılması üçün beynəlxalq sistemlərə müraciət edilmiş, dünyada bu sahədə istifadə olunan formatlardan nümunə alınmışdır.



Şəkil 1. Gilə bitkisinin səciyyələndirmə bazasına məlumatların daxil edilməsi

Bu tədqiqatı qiymətləndirmək üçün dünya standartlarına uyğun Avropa və digər ölkələrin qəbul etdiyi beynəlxalq bitki deskriptorlarından istifadə edilmişdir. Beləliklə, hər bir gilə nümunələri

üçün verilənlər bazasına daxil edilən 22 əlamət öyrənilmişdir. Tədqiqat işində ağac, yarpaq, çiçək, məhsul, meyvənin xarici və daxili keyfiyyəti, fenologiyası kimi səciyyələndirmə və qiymətləndirmə məlumatlarından ibarət parametrlər MS Excel cədvəllərində hazırlanmışdır. Məlumatları MS Excel cədvəllərinə yerləşdirmək üçün beynəlxalq standartlara müraciət edilmiş, dünya üzrə bu sahədə istifadə edilən formatlardan nümunələr alınmışdır.

MMB-da pasport deskriptor məlumatları və genotiplərin səciyyələndirmə məlumatları beynəlxalq standartlara uyğun olaraq tərtib edilərək MS Excel cədvəllərində qeyd edilmişdir (Şəkil 1).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat işi 2017-2020-ci illərdə Azərbaycanın Quba, Xaçmaz, Şəki, Tərtər, Ağdaş rayonlarında yayılmış gilə bitkisinin 74 sort və forması üzərində aparılmışdır. Aparılan tədqiqat nəticəsində Quba rayonunda 23, Şəkidə 26, Xaçmaz rayonunda 13, Tərtər rayonunda 8, Ağdaş rayonunda 4 gilə sort və formalarının becərildiyi müəyyən edilmişdir.

Tədqiqat işimizdə gilə (*Prunus avium* L.) nümunələri 22 əlamətə (ağacın hündürlüyü (m), gövdənin diametri (sm), çətirin diametri (sm), çətirin həcmi m^3 , çətirin forması, çiçəkləmə, ağacın məhsuldarlığı, yarpağın uzunluğu, yarpağın eni, yarpaq saplağının uzunluğu, meyvənin uzunluğu, meyvənin eni, meyvə saplağının uzunluğu, çəyirdəyin kütləsi, lətin kütləsi, çəyirdəyin uzunluğu, çəyirdəyin eni, meyvənin kütləsi, meyvənin forması, meyvənin rəngi, dequstasiya qiyməti, dayanıqlılıq müddəti) görə qiymətləndirilmişdir.

Gilə çoxillik ağac bitkisi olmaqla yanaşı, sortlarının bioloji xüsusiyyətindən və calaqahtından asılı olaraq 25-30 il yüksək məhsul vermə qabiliyyətinə malik olduğu müəyyən olunmuşdur. Tədqiqat olunan gilə ağaclarının göstəriciləri – yaşı, hündürlüyü, ştambın hündürlüyü, gövdəsinin diametri, çətirin diametri ölçülməklə, çətirin forması vizual üsulla təyin olunmuşdur (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Gilə bitkisinin əsas biometrik göstəriciləri və çətirinin forması

Gilə nümunələri	Ağacın yaşı	Ağacın hündürlüyü, m	Gövdənin diametri, sm	Çətirin diametri, sm	Çətirin həcmi, m^3	Çətirin forması	YSU, (mm)	Yarpağın uzunluğu, (mm)	Yarpağın eni, (mm)
Samba	4	2.5	12	5.0	32.7	girdə	40	82.1	42.3
Ziraat009	4	2.0	10	4.6	22.1	girdə	39.8	85	41.6
Lapins	4	3.0	12	6.0	56.5	girdə	41.1	94.9	48.1
Cır gilə	12	7.0	20	6.5	154.7	girdə	37.7	89.4	40.5
Çəhrayı Napoleon	18	7.0	22	4.5	74.1	oval	44	91.7	45.4
Sarı Draçona	15	6.0	15	6.0	113.0	sallaq	39.7	90.2	43.5
Tezyetışən Kassini	25	8.0	30	5.5	126.6	piramida	41.15	81	33.1
Ramon Oliva	14	5.0	33	5.3	73.5	girdə	42.3	94.5	39.8
Regina	4	3.0	12	4.5	31.8	piramida	42.1	95.2	40.1
Sweet heart	3	2.5	10	4.5	26.5	yumru	32.9	74	41
Bianka gözəli	10	6.0	18	6.0	113.0	girdə	39.2	72.7	31.4
Sarı Denissema	40	10.0	60	5.8	175.9	girdə	42.6	99.7	45.1
Cır gilə -2	8	3.0	10	4.2	27.7	oval	37.2	82.1	31.7
Biqarro Burlat	12	5.0	22	4.0	41.8	girdə	35.4	84	32
Ağ gilə	6	4.0	10	4.2	47.5	girdə	49.3	90.1	32.4
Early Lory	5	3.5	12	4.4	36.9	girdə	40	80.6	33.1
North Vander	4	3.0	8	4.3	29.0	yumru	50.6	103.6	50.6
Qara gilə	20	3.0	30	5.0	39.2	girdə	37.1	79.5	31.9
May giləsi	50	11	60	6.2	221.1	girdə	29.7	64.4	27.8
Kırım	15	6.0	33	5.8	105.6	piramida	34.7	76.7	34.2

Gilas nümunələri	Ağacın yaşı	Ağacın hündür-lüyü, m	Gövdənin diametri, sm	Çətirin diametri, sm	Çətirin həcmi, m ³	Çətirin forması	YSU, (mm)	Yarpağın uzunluğunu, (mm)	Yarpağın eni, (mm)
Qara Napoleon	20	8.0	22	6.4	171.4	girdə	36.2	90.7	38.2
Frans İosif	8	3.0	15	4.5	31.8	sallaq	37	104.3	34.6
Cır giləs qara	10	9.0	20	5.5	142.4	girdə	37.8	76.5	32.3
Mürəbbə ağ giləs	15	8.0	32	6.5	176.8	girdə	37.4	63.7	44.7
Cır giləs ağ	28	8.5	40	6.2	171.0	piramida	37.2	75.2	33.6
Qara şabalıdı giləs	35	5.0	40	6.0	94.1	girdə	40.6	94	46.6
Qara giləs yerli	30	5.5	72	6.4	117.8	girdə	42	120	51.5
Ala giləs	20	7.0	15	4.5	74.1	sallaq	44	98.5	49.9
Cır giləs kəsikli	25	6.0	20	6.0	113.0	girdə	32.8	86	54.3
Öküzürəyi ağ	30	4.0	38	6.0	75.3	oval	36.88	85.1	44
Öküzürəyi qara	33	5.0	70	5.8	88.0	girdə	46	122	60
Qızıl giləs	33	8.0	75	4.5	84.7	girdə	37	110.5	49.5
Kəhrəba giləs	20	10	20	5.2	141.4	piramida	38.5	108	40
Alc giləs	18	4.5	35	4.8	54.2	girdə	39	114	55
Ağ giləs	10	4.0	30	6.0	75.3	piramida	38.7	114.5	63.5
Kırım	4	2.5	25	5.4	38.1	girdə	33.4	109	42
Napoleon	20	10	30	6.1	194.6	girdə	41.5	121	68.3
Ballı giləs	35	6.0	72	6.0	113.0	girdə	30.4	87.9	44.1
Cır giləs acı	40	7.0	45	6.3	145.3	sallaq	52	121	51.5
Cır giləs-2	30	6.5	40	6.0	122.4	girdə	37.5	71	42.5
Mayovka qırmızı	4	1.5	30	4.8	18.1	oval	31	98.5	52.8
Dümağ giləs	17	8.0	75	6.0	150.6	girdə	36.5	81.8	41.4
Albalı giləs yumru	20	5.0	45	5.8	88.0	girdə	33.8	79	52
Mayovka çil-çil	10	6.0	30	6.0	113.0	piramida	43.8	119	65.5
Qara Mayovka	8	7.0	24	5.8	123.2	piramida	30	107.5	48.5
Sarı giləs	18	8.0	45	6.3	166.1	oval	34.7	77.9	41.9
Albalı giləs ağ	15	6.0	32	6.0	113.0	girdə	37.9	90.4	41.2
Sarı uzun giləs	20	8.0	45	5.8	140.7	piramida	33.5	81.4	40.2
Quzugörən giləs	35	7.5	50	6.2	150.8	yumru	38.5	98.5	51.5
Qara Öküzürəyi	17	4.5	35	5.8	79.2	girdə	42.1	91.8	33.5
Zoğalı	15	5.0	35	6.0	94.1	girdə	36.5	75.8	40.1
Çal Kırım	12	8.0	25	5.7	135.9	oval	33.1	89.8	32.1
Qara Öküzürəyi	20	6.0	40	5.4	91.5	yumru	33.5	90.3	38.6
Cır giləs	18	7.0	36	6.0	131.8	girdə	33.8	80.9	37.7
Çəhrayı Napoleon	22	90	50	6.2	180.9	girdə	37.5	80.6	35.3
Şampan giləs	10	5.5	30	5.0	71.9	piramida	30	86.7	34.1
Ağ Kırım	20	6.0	32	5.8	105.6	girdə	33.6	80.6	36.5
May giləsi ağ	25	55	40	5.5	87.0	oval	33	85	37.6
Ağ giləs	17	65	25	5.5	102.8	girdə	37.2	88.5	37.9
Ala giləs	10	45	15	4.4	45.6	yumru	38.2	80.4	39.3
Qara Öküzürəyi	15	7.0	20	5.2	99.0	girdə	39.2	95.7	51.3
Kırım qırmızı	12	6.5	15	6.0	122.4	girdə	33.8	82.7	38.7
Napoleon	22	5.5	38	6.3	114.2	yumru	34.9	93.3	43.7
Kırım gecyetišən	10	5.0	18	4.8	60.2	girdə	38.1	98.6	42.7
Ağ giləs	25	4.0	44	4.2	36.9	girdə	40.6	97.3	42.7
Xrustal	15	7.0	20	5.4	106.8	sallaq	36.8	92.2	43.4
Ramon Oliva	12	6.5	18	6.2	130.7	piramida	42	92.7	46
Tezyetišən Kırım	15	7.0	25	5.3	102.8	girdə	39.6	92.1	47.9
Erkən Krasnodar	28	10.0	90	5.3	146.9	girdə	40.2	90.2	41.8
Cır giləs	35	9.0	95	6.2	180.9	girdə	33.7	71.6	38.1
Alyanaq	30	11.0	100	6.1	214.0	girdə	33.4	91	47.3
Ən gecyetišən Kırım	20	9.0	38	5.9	163.9	girdə	39.8	85.7	45.1
Qara Kırımson	15	8.0	20	6.0	150.6	girdə	42.9	88	50.4
Regina	8	6.0	15	6.0	113.0	piramida	36	86.3	46.2

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, giləs nümunələrini yaşına görə 3 qrupa bölmək olar. Birinci qrupa yaşı 4-20 il arasında olan giləs sortları aiddir ki, bura Samba, Lapins, Ziraat 0900, Cır giləs (Q), Çəhrayı Napoleon (Q), Sarı Droqana, Ramon Oliva (Q), Regina (Q), Sweet Heart, Bianka gözəli, Cır giləs-2 (Q), Biqarro Burlat, Ağ giləs (Q), Early Lory, North Vander, Krım (Q), Frans İosif, Cır giləs qara (Q), Mürəbbə ağ giləs, Alıc giləs, Ağ giləs (Ş), Krım (Ş), Mayovka qırmızı (Ş), Dumağ giləs, Mayovka çil-çil, Qara Mayovka, Sarı giləs, Albalı giləs ağ, Öküzürəyi qara (T), Zoğalı, Çal Krım, Cır giləs (T), Şampan giləs, Ağ giləs (A), Ala giləs (A), Öküzürəyi qara (A), Krım qırmızı (X), Krım gecyetišən, Xrustal, Ramon Oliva (X), Krım tezyetišən, Qara Krımson və Regina (X) daxildir.

İkinci qrupa Tezyetišən Kassini (Q), Qara giləs (Q), Qara Napoleon (Q), Cır giləs ağ, Ala giləs, Cır giləs kəsikli, Kəhrəbə giləs, Napoleon (Ş), Albalı giləs yumru, Sarı uzun giləs, Öküzürəyi gecyetišən qara, Çəhrayı Napoleon (T), Ağ Krım (T), May giləsi (A), Napoleon (X), Ağ giləs (X), Erkən Krasnodar, Ən gecyetišən Krım giləs sortları daxildir ki, onların yaşı 20-30 il arasında dəyişir.

Üçüncü qrupa yaşı 30-50 il olan Sarı Denissema, Qara giləs yerli, Öküzürəyi ağ (Ş), Öküzürəyi qara, Qızıl giləs, Ballı giləs, Cır giləs acı, Cır giləs-2 (Ş), Quzugörən giləs, Cır giləs (X), Alyanaq giləs sortları və formaları aiddir.

Ağacın hündürlüyü 1.5-11 m arasında dəyişir. May giləsi (Q) və Alyanaq sortlarında ağaclar 11 m hündürlüyə malik olmuşdur. Ən aşağı göstərici isə (1.5) Mayovka qırmızı (Şəki) sortunda müşahidə edilmişdir. Bunu ağacın nisbətən cavan və yaşının 4 ilə yaxın olması ilə əlaqələndirmək olar.

Giləs ağacının hündürlüyündə müşahidə edilən fərq gövdəsinin və çətirinin diametrində də müşahidə edilmişdir. Gövdənin diametri 8-100 sm arasında dəyişərək, ən kiçik ölçü North Vander sortunda, ən böyük göstərici isə Alyanaq sortunda müşahidə edilmişdir.

Məlumdur ki, günəş işıqın mənbəyidir. Günəş şüası bitkilərdə fotosintez prosesinin gedişini təmin edir. Mühitin işığından faydalı bir surətdə istifadə etmək üçün giləs sortlarının fərqli çətirləri əmələ gəlmişdir (Khurt et al., 2006). Işıq ilə əlaqədar olan başqa amillərin də rolu az deyildir. Uzun gövdəli olan tezyetišən Kassini, Regina, Krım, Ağ giləs, Mayovka, Sarı Uzun giləs, Şampan giləs, Ramon Oliva kimi sortlar günəşdən daha çox istifadə etməklə piramida çətirli olmuşlar.

Bu məqsədlə tədqiq edilən giləs nümunələrində çətirin formaları da öyrənilmişdir. Nümunələrin çoxunda girdə (34) formaya malik çətir müşahidə edilmişdir. Piramida formalı çətir 12 nümunədə, oval formalı çətir 7 nümunədə, sallaq formalı çətir 5 nümunədə, yumru formalı çətir isə 6 nümunədə aşkarlanmışdır.

Meyvələrin normal böyüməsini təmin etmək üçün torpaq-iqlim şəraitini, sortun pomoloji xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla aqrotexniki işlərin vaxtında icra edilməsi tələb olunur. Meyvələrin böyüməsi və yetişkənliyi dövründə ağacların qida maddələrinə tələbatı artır. Bu müddətdə yemləmə gübrələrinin vaxtında verilməsi meyvənin daxilində biokimyəvi maddələrin kifayət qədər toplanmasına səbəb olur ki, bu da yüksək keyfiyyətli meyvələrin əmələ gəlməsinə imkan yaradır. Tədqiqat işində giləsin 74 sort və formasının meyvəsinin pomoloji və keyfiyyət göstəriciləri qiymətləndirilərək nəticələr Cədvəl 2-də göstərilmişdir.

Meyvənin uzunluğu sortlardan asılı olaraq 7.6-29.4 mm arasında dəyişmişdir. Ən yüksək göstərici Ağ giləs (X) sortunda, ən aşağı göstərici isə Cır giləs (T) formasında müşahidə olunmuşdur.

Meyvənin eninin ölçüləri də müxtəlif olmuşdur. Cır giləs (X) forması (11.3 mm) ən aşağı göstəriciyə, Samba sortu isə (28.6 mm) ən yüksək göstəriciyə malik olmuşdur.

Digər parametrlərlə yanaşı meyvə saplağının uzunluğu da öyrənilmişdir. Bu ölçülər 30.2-63.3 mm arasında dəyişmişdir ki, ən qısa saplaq Cır giləs (T) formasında, ən uzun isə Quzugörən giləs sortunda aşkarlanmışdır.

Cədvəl 2

Gilas meyvəsinin pomoloji və keyfiyyət göstəriciləri

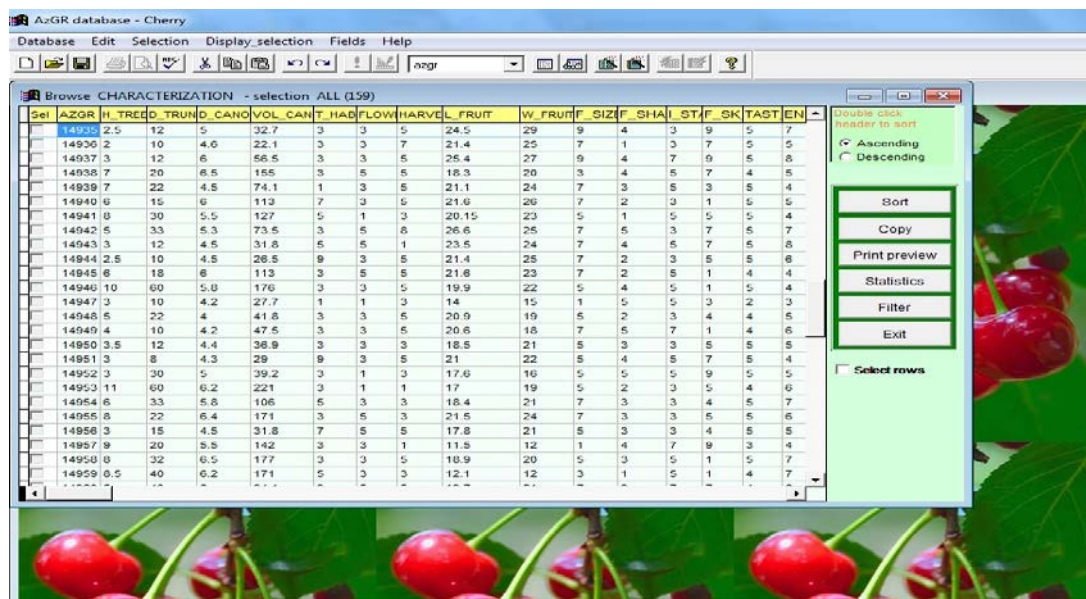
Gilas -nümunələri	Meyvənin uzunluğu, (mm)	Meyvənin eni, (mm)	Saplağın uzunluğu, (mm)	Çəyirdəyin kütləsi, (qr)	Lətin kütləsi, (qr)	Çəyirdəyin uzunluğu, (mm)	Çəyirdəyin eni, (mm)	Meyvənin kütləsi, (qr)	Dequstasiya qiyməti, (bal)	Dayanıqlılıq, (gün)	Meyvənin rəngi
Q1	24.50	28.60	39.50	0.93	10.12	10.7	9.7	11.2	5	7	tünd-qara
Q2	21.40	25	35.5	0.75	7.13	8.6	9.7	7.58	5	5	tünd-qırmızı
Q3	25.4	26.9	53.5	0.9	8.78	11.6	8.7	9.7	5	8	qara
Q4	18.3	19.8	44.6	0.56	3.6	9.4	8.4	4.18	4	5	qaramtıl-qırmızı
Q5	21.1	24.1	41.9	0.69	6.31	10	8.6	7.02	5	4	çəhrayı-sarı
Q6	21.6	26.1	36	0.75	7.06	10.1	9.2	7.83	5	5	sarı
Q7	20.15	22.7	41.5	0.48	5.77	9.8	8.8	6.25	4.5	4	tünd-qırmızı
Q8	26.6	24.7	35.8	0.49	6.39	10	9	6.94	5	7	qaramtıl-qırmızı
Q9	23.5	24.1	44.3	0.82	7.01	11.2	8.7	7.86	5	8	qara-qırmızı
Q10	21.4	25.2	31.4	0.5	6.78	8.2	8	7.27	5	6	qırmızı
Q11	21.6	22.9	43.7	0.49	6.59	9	9	7.08	4	4	sarı, bir tərəfi qızılı çalarlı
Q12	19.9	22.1	42.2	0.66	4.44	10.4	9.2	5.14	5	4	sarı
Q13	14	14.5	41.2	0.27	25.2	5.9	5.9	2.79	2	3	açıq-çəhrayı
Q14	20.9	18.8	35.9	0.57	5.68	7.9	7.9	6.24	3.5	5	açıq-qırmızı
Q15	20.6	18.1	54	0.55	6.46	8.3	7.5	6.99	4	6	dümağ
Q16	18.5	21.1	32.1	0.43	5.14	7.7	8	5.58	4.5	5	qırmızı
Q17	21	22.3	45.2	0.66	5.5	10.3	8.7	6.2	5	4	tünd-qaramtıl-qırmızı
Q18	17.6	16.4	40.9	0.47	5.6	6.88	6.9	6.07	5	5	qara
Q19	17	19	37.4	0.41	4.95	7.4	6	5.36	4	6	al-qırmızı
Q20	18.4	20.8	38	0.55	6.29	8.8	8.5	6.82	5	7	açıq-qırmızı
Q21	21.5	24.3	34.8	0.6	6.39	9.7	9.5	6.97	5	6	tünd-qırmızı
Q22	17.8	21	31.7	0.44	5.19	7.9	7.9	5.62	4.5	5	sarımtıl-qırmızı
Q23	11.5	11.9	51.5	0.3	1.58	6.8	6.9	1.88	2.5	4	qara
Ş1	18.9	19.9	40.5	0.5	5.5	9.6	6.8	6	5	7	sarımtıl-ağ
Ş2	12.1	12.1	46.4	0.22	4.16	6.4	5.7	4.46	4	7	ağ
Ş3	19.7	20.6	50.6	0.6	6.05	9	6	6.5	4	6	şabalıdı-qırmızı
Ş4	15.7	23.9	56	0.6	4.2	8.2	6.3	4.8	5	5	tünd-qara
Ş5	15.1	15.8	55.5	0.29	3.08	7.5	5.8	3.4	5	5	narıncı-sarı
Ş6	16.8	13.8	57.4	0.4	2	9.5	6	2.4	3.5	6	qaramtıl-qırmızı
Ş7	20.7	20.6	37.1	0.68	8.3	10	9.6	8.98	5	7	təmiz ağ
Ş8	20.8	20.4	51.5	0.4	5.9	8.7	6.9	6.4	5	6	tünd-qara
Ş9	19.2	19.7	47.5	0.4	5.3	9.1	6	5.72	5	5	al-qırmızı, bir hissəsi sarı
Ş10	15.6	16.5	52.5	0.43	3.14	7.9	6.9	3.9	4	7	qızılı-sarı
Ş11	20.9	23.9	41	0.5	8.9	7	8.6	9.4	5	6	tünd-qırmızı
Ş12	17.3	19.5	53	0.5	4.8	6.6	7.9	5.3	4	8	sarımtıl-ağ
Ş13	20.5	19.7	51.5	0.48	6.15	6.5	9.8	6.6	5	5	qaramtıl-qırmızı
Ş14	15.5	18.6	56.8	0.36	3.9	8	6.3	4.27	4	6	çəhrayı
Ş15	18.2	18.4	31	0.5	6.85	7.9	7.75	7.35	5	6	qaramtıl-qırmızı
Ş16	16.7	15.6	46.3	0.3	3.3	6	9.6	3.7	2.5	7	qara
Ş17	15.6	16.4	51.2	0.4	3	7	8.8	3.27	3	6	qırmızı
Ş18	22	24.9	55.5	0.5	8.6	6.9	9.4	9.1	5	5	qaramtıl-qırmızı
Ş19	15.2	15.1	52.2	0.42	6.15	6.19	6.17	6.57	5	7	ağ
Ş20	15.1	19.5	41	0.45	4.17	6.7	6.4	5.1	4	6	tünd-qırmızı

Gilas -nümunələri	Meyvənin uzunluğu, (mm)	Meyvənin eni, (mm)	Saplağın uzunluğu, (mm)	Çəyirdəyin kütləsi, (qr)	Lətin kütləsi, (qr)	Çəyirdəyin uzunluğu, (mm)	Çəyirdəyin eni, (mm)	Meyvənin kütləsi, (qr)	Dequstasiya qiyməti, (bal)	Dayanıqlılıq, (gün)	Meyvənin rəngi
Ş21	20.8	18.6	35.3	0.6	4.5	9.5	7.6	5.07	5	6	al-qırmızı, bir hissəsi sarı
Ş22	13.8	16	53	0.4	2.9	6.2	6.5	3.3	5	5	qara
Ş23	14.2	14.4	48.2	0.35	5.62	6.3	6.2	5.97	4.5	7	Sarı
Ş24	14.7	14.7	41.8	0.42	5.09	6.1	5.7	5.51	3	7	narıncı-qırmızı
Ş25	20.3	16.3	50.1	0.57	7.07	10.6	8.8	7.62	5	6	tünd-sarı
Ş26	18.3	18.2	63.3	0.4	4.4	6.5	8.5	4.8	5	5	tünd-qırmızı
T1	25.3	27.3	32	0.66	7.62	9.3	9.7	8.28	5	7	qaramtıl-qırmızı
T2	16.4	11.7	51.1	0.56	4.8	9.3	5.9	5.36	3.5	5	tünd-qırmızı
T3	16.5	16.5	35.4	0.46	5.81	7.8	6.7	6.27	5	6	sarı, bir tərəfi qızılı çalarlı
T4	25.7	23.7	34.7	0.64	8.41	10.3	9.6	9.05	5	5	qaramtıl-qırmızı
T5	7.6	7.3	30.2	0.28	1.54	5.6	5.9	1.82	3.5	7	qara
T6	17.4	15.9	50.7	0.45	5.99	7.9	7.4	6.44	4	6	parıldayan narıncı-qırmızı
T7	19.9	21.2	40.4	0.64	6.98	8.5	8.8	7.6	5	6	tünd-qırmızı
T8	15.9	15.4	45.8	0.48	6.18	7.9	7.5	6.7	5	6	Ağ
A1	15.1	14.8	40.4	0.14	5.23	6.5	6.6	5.63	4	6	ağımtıl-sarı
A2	18.4	17.7	51.9	0.56	6.85	8.1	8.1	7.4	5	5	təmiz ağ
A3	16.2	16.7	43.5	0.42	6.07	8.3	7.9	6.49	5	6	açıq sarı, qırmızı
A4	20.5	23.8	29.9	0.63	8.87	10.4	9.7	9.5	5	5	qara
X1	22.7	23	44.6	0.73	6.68	11	8	7.41	5	5	qırmızı
X2	23.8	25.4	47.5	0.77	7.1	10.8	8.7	7.87	4	7	tutqun-qırmızı
X3	21	24.1	43.5	0.73	5.18	11	8.4	5.91	5	6	tünd-qırmızı
X4	29.4	21.2	24.3	0.61	6.92	10.2	8.3	7.53	5	7	ağ
X5	20.8	24.7	55	0.77	7.37	11.1	9.8	7.99	4	6	qırmızı
X6	23.9	25.9	40.5	0.82	7.81	10.6	8.5	8.63	5	7	tünd-qaramtıl
X7	22	23	50	0.67	7.96	10	8	8	5	6	qara
X8	21.7	22.5	48.1	0.67	8.43	10.2	9.7	9.1	5	7	qara
X9	10.7	11.3	42.8	0.21	0.8	7.9	9.9	1.01	3.5	6	qara
X10	28.8	18.2	41.1	0.66	3.22	10.9	7.8	3.85	5	4	sarı, qızılı çalarlı
X11	23.51	22	48.2	0.65	6.25	12.6	8.5	6.9	4.5	7	qırmızı
X12	21	21	37	0.61	5.54	10	8	6	5	5	qara
X13	20.2	22.4	54.6	0.74	5.24	11.7	8.9	5.96	4.5	6	sarı-narıncı

Meyvənin kütləsi 1.01-11.2 qr arasında dəyişmişdir. Beləliklə, kütləsi ən kiçik olan meyvə Cır giləs (X) formasında, kütləsi ən böyük olan meyvə isə Samba sortunda müşahidə edilmişdir.

Həmçinin, giləs nümunələrində meyvənin bəzi keyfiyyət göstəriciləri, meyvənin dadı, rəngi, forması, meyvənin rəngi tədqiq edilmişdir (Cədvəl 2).

Gilasın (*Prunus avium* L.) 74 nümunəsinin səciyyələndirmə məlumatları ilkin olaraq Excel cədvəllərində toplanmış, tərəfimizdən yoxlanılmış, qaydalara uyğun olan formata gətirilərək MMB-nın tərkibində yaradılmış giləs (bazadakı adı *Prunus avium* L.) səciyyələndirmə bazasının eyni adlı cədvəllərinə yerləşdirilmişdir. Giləs bitkisinin səciyyələndirmə bazasında olan Sahələr bölməsi Şəkil 2-də əks olunmuşdur.



The screenshot shows the 'AzGR database - Cherry' application window. The main area displays a table titled 'CHARACTERIZATION - selection ALL (159)'. The table has columns: Sel, AZGR, H, TREED, TRUND, CANO, VOL, CANT, T, HAD, FLOW, HARVE, L, FRUIT, W, FRUIT, F, SIZE, F, SHA, L, ST, F, SK, TAST, EN. The table contains 15 rows of data. On the right side, there is a sidebar with a 'Double click header to sort' section containing 'Ascending' and 'Descending' radio buttons. Below this are buttons for 'Sort', 'Copy', 'Print preview', 'Statistics', 'Filter', and 'Exit'. At the bottom of the sidebar is a 'Select rows' section.

Şəkil 2. Gilas bitkisinin səciyyələndirmə bazasındakı sahələri və izahları

Ən son beynəlxalq səciyyələndirmə standartlarından da istifadə edərək, həmin məlumatlardakı əlamətləri göstərən sahə adı yaratdığımız cədvəlin başlıq hissələrinə qeyd edilmişdir. Bəzən əlamət sahələrinin adları çox simvollarla ibarət olduğuna görə bazada daha az yer tutması üçün uyğun şəkildə qısaldılaraq istifadə edilmişdir. Səciyyələndirmə cədvəllərinin əlamət sahələrinin adları ingilis dilində ixtisarlara şəkildə yazılmışdır. Həmçinin, bu ixtisarlara həmin sahə üçün kod da hesab edilir. Bəzən bu kodlar bir çox əlamətlərin mənasını anlamaqda çətinlik yaradır. Buna görə də, bazada xüsusi ayrılmış sahədə ixtisar edilmiş əlamətlərin izahı aydın şəkildə yerləşdirilmişdir.

NƏTİCƏ

Bitkilərin genetik ehtiyatları, xüsusən yabani növlər və onların populyasiyaları, xalq seleksiyası sort və formaları stress amillərə davamlı genlərin və gen komplekslərinin daşıyıcısı olmaqla, nəinki indiki dövrün, həmçinin gələcəyin də problemlərini həll etməyə imkan verə bilər. Bunun üçün bitkilərin genetik ehtiyatları sənədləşdirilərək məlumat bazaları yaradılır.

Beləliklə, ilk dəfə olaraq, gilə bitkisinin 74 sort və formasının pasport deskriptor məlumatları beynəlxalq standartlara əsasən sənədləşdirilərək AR ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Mərkəzi Məlumat Bazasına (MMB) verilmişdir. Beləliklə, Beynəlxalq Biomüxtəliflik İnstitutunun təsis etdiyi "Deskriptor səhifələri" standartına uyğun 22 əlamətə görə gilə bitkisinin əlamət kolleksiyası yaradılmışdır.

Gilə nümunələri haqqında səciyyələndirmə bazalarında olan məlumatlar üzərində araşdırmaların aparılması, qiymətli genlərin aşkarlanması və baza məlumatları əsasında hesabatların aparılması olduqca faydalı olub, gələcək seleksiya proqramlarında yeni sortların yaradılmasında istifadəsi məqsəduyğundur.

ƏDƏBİYYAT

Azərbaycan Respublikasının Biomüxtəliflik üzrə Ölkə Tədqiqatı: Bioloji Müxtəliflik Konvensiyası üzrə I Milli Məruzə. Bakı: ÖLFƏRÜL, 2004.160. [Country Study on Biodiversity of the Azerbaijan Republic: I National Report on the Convention on Biological Diversity. Bakı, 2004;160 (in Azerbaijani)]

Əkpərov Z.İ., Məmmədov A.T., Əmikişiyev A.T. Bioloji müxtəliflik haqqında populyar dildə. Bakı, "Zərdabi-Nəşr" MMC, 2018; 115-122. [Akparov Z.I., Mammadov A.T., Amikishiyev A.T.

- Biodiversity in popular language. Baku, 2018. (in Azerbaijani)]
- Mirzəliyeva İ., Əkpərov Z., Məmmədova S., Şixəliyeva K., Həsənlı L.** Milli genbankda toxumu saxlanılan mərcimək (*Lens culinaris* Medik.) və noxud (*Cicer arietinum* L.) nümunələrinin səciyyələndirmə məlumat bazaları. *AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri*. 2022; 9(1):6-12. [Mirzaliyeva I., Akparov Z., Shikhaliyeva K., Hasanli L. Characterization Databases of lentil (*Lens culinaris* L.) and chickpea (*Cicer arietinum* L.) accessions stored in the national genebank. *Scientific works of ANAS Institute of Genetic Resources*. 2022; 9(1):6-12 (in Azerbaijani)]
- Frankel O.H., Soule M.E.** Conservation and Evolution. *Cambridge University Press*. USA, 1981.
- Kuhrt U, Samietz J, Dorn S.** Effect of plant architecture and hail nets on temperature of codling moth habitats in apple orchards. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 2006; 118:245-259.
- Michurin I.V.** Program and methodology of the study of varieties of fruit, berry and nut crops. *Michurinsk*. 1973.
- Rubenstein K.D., Smale M, Widrlechner M.P.** Demand for genetic resources and the U.S. National Plant Germplasm System. *Crop Sci*. 2006; 46:1021-1031.
- Suni A., Rishi K.T., Harerb P.N., Mahaseb L.B., Neeta S.O., Dahiya P.M.** Characterization of chickpea germplasm conserved in the Indian National Genebank and development of a core set using qualitative and quantitative trait data. *The crop journal, Elsevier*. 2016; 4:417- 424.
- Utpal Roy, Nabarun Roy.** Database Management of Plant Genetic Resources Department of Plant Breeding and Genetics. *Department of Agricultural Biotechnology, Assam Agricultural University Jorhat*. 2017. [URL: <https://www.biotecharticles.com/Applications/Article/Database-Management-of-Plant-GeneticResources-3974.html>]
- Watkins R.** EEC Descriptors lists and inventories - Key components in fruit genetic resources conservation and utilization. *Acta Hort*. 1983; 142:77-84.
- <http://www.grin-global.org/2021>
- <https://www.genesys-pgr.org/datasets> 2022
- <http://www.ecpgr.cgiar.org/about/overview/> 2022

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗЦОВ ЧЕРЕШНИ (*Prunus avium* L.) НА ОСНОВАНИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ДЕСКРИПТОРОВ

Натаван Калантарова, Хаяла Керимова*, Ильхама Мирзалиева

Институт генетических ресурсов Министерства науки и
образования Азербайджанской Республики

В качестве материала исследования использовали 74 образца черешни 31 местных, 34 интродуцированных сортов и 9 диких форм, выращиваемых в различных хозяйствах, приусадебных участках, научно-исследовательских и опытных базах Губинского, Хачмазского, Шекинского, Агдашского и Тертерского районов Азербайджана. Для внесения в созданную базу данных черешни, входящей в состав Центральной Информационной Базы (ЦИБ), всей собранной информации по характеристикам и оценкам 74 сортов и форм черешни, было обращено к международным системам и в качестве примеров взяли используемые в этой области мировые форматы. В результате исследовательской работы с использованием международных дескрипторов, проводимой в 2017-2020-е годы, была собрана информация о характеристиках и оценках сортов (фенологические наблюдения, морфологические анализы, качественные показатели, физиологические анализы). Данная информация была подготовлена для создания базы данных, а также для использования в будущем в селекционных работах и других исследовательских работах с растениями. Впервые созданная в соответствии с международными стандартами информация о характеристике дескрипторных паспортов 74 сортов и форм растения черешни, была передана в ЦИБ Института Генетических Ресурсов Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики. Таким образом, по 22 признакам была создана признаковая коллекция растения черешни в соответствии со стандартами «Дескриптор страниц», учрежденных Международным Институтом Биоразнообразия. Представленная нами информация о характеристиках была включена в созданную характеристическую базу в соответствии с группами признаков, входящих в соответствующую область (высота дерева (м), диаметр ствола (см), диаметр кроны (см³), объем

кроны (m^3), форма кроны, цветение, урожайность дерева, длина листа, ширина листа, длина черенка листа, длина плода, ширина плода, длина черенка плода, масса косточки, масса мякоти, длина косточки, ширина косточки, масса плода, форма плода, цвет плода, дегустационная оценка, срок годности). В настоящее время в созданных характеристических базах имеется информация о 74 образцах черешни. Проводимые исследования по имеющейся в характеристических базах информации об образцах черешни, выявлению ценных генов и ведению отчетности на основании информационной базы данных весьма полезны.

Ключевые слова: морфологические, фенологические, качественные показатели, характеристика, черешня, информационная база

CHARACTERIZATION OF SWEET CHERRY (*Prunus avium* L.) SAMPLES BASED ON INTERNATIONAL DESCRIPTORS

Natavan Kalantarova, Khayala Karimova*, Ilhama Mirzaliyeva

Genetic Resources Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

As research materials, 74 samples of sweet cherry, including 31 local, 34 introduced varieties and 9 wild forms, grown in separate farms, backyard plots, scientific research and experimental bases of Guba, Khachmaz, Sheki, Agdash, and Terter regions of Azerbaijan were used. To collect the characterization and evaluation data of the selected 74 sweet cherry varieties and forms and include them in the sweet cherry characterization database created within the Central Database, international systems were applied and examples of the formats used in this field were taken. As a result of relevant studies, characterization, and evaluation data were collected in the 2017-2020 research period using international descriptors (phenological observations, morphological analyses, quality indicators, physiological analyses). These data were prepared for the creation of characterization databases, for future use in breeding and other plant research. For the first time, the passport descriptor data of 74 varieties and forms of the sweet cherry plant were documented according to international standards and submitted to the Central Database of the Institute of Genetic Resources of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan. Thus, a collection of characteristics of the sweet cherry plant was created according to 22 traits based on the "Descriptor pages" standard established by the International Institute of Biodiversity. According to the created characterization database, the data we provide is included in the appropriate group fields (tree height (m), trunk diameter (cm), canopy diameter (cm), canopy volume (m^3), canopy shape, flowering, tree productivity, leaf length, leaf width, petiole length, fruit length, fruit width, stone mass, pulp mass, stone length, stone width, fruit mass, fruit shape, fruit color, tasting value, shelf life). The established characterization databases currently contain data on 74 cherry samples. It is extremely beneficial to conduct research on the information contained in the characterization databases of sweet cherry samples in order to identify valuable genes and generate reports based on the database.

Keywords: morphological, phenological, quality indicators, characterization, sweet cherry, database

UOT 633.12:631.523:575 (479.242)

DÜZƏN QARABAĞ ŞƏRAİTİNDƏ BƏRK VƏ YUMŞAQ BUĞDA SORTLARININ MƏHSULDARLIĞI

XANBALA RÜSTƏMOV^{1, 2*}, QƏTİBƏ HƏSƏNOVA²

¹Azərbaycan Respublikası Elm və Təsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ 1106, Azadlıq pr., 155

²Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu, Bakı, AZ 1098, Pirşağı qəsəbəsi, Sovxoz 2

khanbala.rustamov@mail.ru; qqasanova@gmail.com

Məqalədə çoxillik seleksiya işləri nəticəsində yerli və beynəlxalq genofondan istifadə etməklə Əkinçilik ETİ Tərtər BTS-də yaradılmış yeni bərk və yumşaq buğda sortlarının aqrobioloji əlamətləri və dənin keyfiyyət göstəriciləri tədqiq edilmişdir. Öyrənilmiş bərk və yumşaq buğda genotipləri fenoloji fazaların başlanılma tarixi, xəstəliklərə davamlılıq, boy göstəriciləri və digər aqrobioloji əlamətlərə görə kəskin fərqlənmişlər. Optimal müddətdə sünbülləyən sortnümunələrdə dəndolma dövrü daha uzun olduğundan məhsuldarlığa və dənin keyfiyyətinə görə seçilən nümunələrin böyük əksəriyyətini onlar təşkil etmişlər. Bərk buğdalarda orta boy göstəricisi cari ildə 77,5 sm, yumşaq buğdalarda isə 79,2 sm olmuşdur. 2020-ci ildə isə orta boy göstəricisi, uyğun olaraq 91,2 və 95,7 sm olmuşdur. Yeni yaradılmış Korifey-88, Zəfər bərk buğda və Kənan, Şahbuğda yumşaq buğda sortlarında boy göstəricisi becərilmə ilindən asılı olmayaraq sabit olmuşdur. Bərk buğdaların məhsuldarlığı 29,1-46,9 s/ha arasında dəyişməklə, orta göstərici 37,8 s/ha olmuşdur. Yumşaq buğda genotiplərinin məhsuldarlıq amplitudası daha fərqli olmaqla 31,7-52,4 s/ha arasında dəyişmiş, orta göstərici - 43,7 s/ha olmuşdur. Yüksək məhsuldarlığı ilə seçilən yumşaq buğda sortnümunələrinin böyük əksəriyyəti standart sortlarla eyni vaxtda, yaxud tez sünbüllənmişdir. Öyrənilən 12 sortnümunənin məhsuldarlığı standart Əsgəran sortundan və orta göstəricidən (43,7 s/ha) yüksək olmuşdur. Məhsuldarlığın aşağı olduğu cari ildə sortnümunələrdə, qanuna uyğun olaraq keyfiyyət göstəriciləri, xüsusən də zülalın miqdarı yüksək olmuşdur. Azərbaycanın kəskin fərqlənən eko-cografi şəraitləri üçün biotik və abiotik stress amillərinə davamlı, sabit-adaptiv məhsuldarlığa malik sortların yaradılması tövsiyə olunmuşdur. Beynəlxalq pitomniklərdən fərdi seçmə yolu ilə yaradılmış yeni intensiv tipli “Zəfər” bərk buğda, intensiv tipli “Kənan” yumşaq buğda və Şahbuz rayonundan tapılmış tritikaleden Qobustan və Tərtər BTS-lərdə çoxillik göstəricilərə görə seçilmiş “Qala-270” sortları Dövlət sınağına təqdim edilmişdir.

Açar sözlər: bərk buğda, yumşaq buğda, sort, məhsuldarlıq, dənin keyfiyyət göstəriciləri

GİRİŞ

Azərbaycanın kəskin fərqlənən torpaq-iqlim şəraitlərində bərk (*Triticum durum* Desf.) və yumşaq buğda (*T. aestivum* L.) sortlarının məhsuldarlığının və dənin keyfiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsi əhalinin sosial əhəmiyyətli ərzaq məhsulları ilə təminatının əsas zəminidir. Sortun adaptivliyi, biotik və abiotik mühit faktorlarına tolerantlıq, torpağın münbitliyi, həmçinin torpaq-iqlim və becərilmə şəraiti buğdaların məhsuldarlığı və dənin keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasına önəmli təsir göstərir. Monokultura, növbəli əkinlərə düzgün əməl edilməməsi, sort seçimi, qida rejimi, payızlıq buğda sortlarının səpin müddətinin, uyğun olaraq növbəti inkişaf fazalarının keçikməsi, suvarmanın inkişaf fazalarına uyğun aparılmaması, dənin mum yetişmə fazasında anomal yüksək temperatur və s. məhsuldarlığı və dənin keyfiyyətini aşağı salır. Ona görə də buğdaların seleksiyasında məhsuldarlığın və dənin keyfiyyətinin formalaşmasına təsir edən amillərin öyrənilməsi və yüksəldilmə yollarının tədqiqi aktual və vacibdir (Рустамов и др., 2020; Rüstəmov, Həsənova, 2022).

MATERIAL VƏ METODLAR

2021-ci ildə Əkinçilik ETİ Tərtər BTS-də müsabiqəli sort sınağı (MSS) pitomnikində 56 (26 bərk buğda, 2 tritikale, 28 yumşaq buğda) sortnümünə, hərəsi 50 m² olmaqla 4 təkrarda öyrənilmişdir. Təcrübələrin qoyulması, fenoloji müşahidələrin aparılması, məhsuldarlıq və struktur elementlərinin qiymətləndirilməsi, dənin keyfiyyət göstəriciləri müvafiq metodlara (Москва, 1977; Мережко и др., 1999) əsasən aparılmışdır. Son illərin torpaq-iqlim və becərmə şəraitinin orta çoxillik normadan kəskin fərqlənməsi - səpin müddətinin, səpindən sonra və 1-ci vegetasiya suvarmasının gecikməsi, qış aylarının mülayim və quraq keçməsi, yaz fəslinin nisbətən soyuq və rütubətli olması buğdaların aqrobioloji əlamətlərinə və dənin keyfiyyət göstəricilərinə fərqli təsir edir. Bundan başqa, yaz fəslinin nisbətən soyuq olması, may ayının sonlarından isə kəskin, anomal istilərin başlanması tədqiq olunan bərk və yumşaq buğda genotiplərinin morfoloji və aqronomik əlamətlərinə, boy göstəricilərinə, xəstəliklərə davamlılığına təsir göstərmiş, buğda genotiplərində boy göstəriciləri kəskin aşağı düşmüşdür. Davamsız sortlarda yarpaqların quruması səbəbindən süd-mum yetişmə fazalarının qısalması müşahidə olunmuşdur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Öyrənilmiş bərk və yumşaq buğda genotipləri fenoloji fazaların başlanılma tarixi, xəstəliklərə davamlılıq və boy göstəricilərinə görə kəskin fərqlənmişlər. Son illərdə seçilmiş bərk və yumşaq buğda sortnümələrinin əksəriyyəti xəstəliklərə davamlı olmuşdur. Bərk və yumşaq buğda genotipləri, əsasən, yarımintensiv və intensiv tiplidir. Çoxillik qiymətləndirmə nəticəsində orta boy göstəricilərinə malik genotiplər seçilmişdir. Yüksək məhsuldarlığa görə seçilmiş bərk buğdalarda boy amplitudası ötən ilə nisbətən çox aşağı olmuş, 64,4-93,3 sm, arasında dəyişmişdir. 2020-ci ildə bu göstərici 79,4-109,2 sm olmuşdur. Boy göstəricisinə görə illər üzrə fərq 0,5- 21,5 sm arasında dəyişmişdir. Bərk buğdalarda orta boy göstəricisi cari ildə 77,5 sm, 2020-ci ildə isə 91,2 sm olmuşdur. Korifey-88, Zəfər və digər genotiplərdə boy göstəriciləri becərilmə ilindən asılı olmayaraq sabit olmuşdur. Boy göstəricisinin aşağı düşməsi səpin müddətinin gecikməsi, səpindən sonrakı və birinci vegetasiya suvarmasının gecikməsi ilə bağlıdır. Bərk buğdaların əksəriyyətinin həyat tərzı yarımpayızlıqdır (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Müsabiqəli sort sınağında öyrənilən perspektiv bərk buğda və tritikale genotiplərinin bəzi aqrobioloji və məhsuldarlıq göstəriciləri (Tərtər, 2020/2021)

S.N	Sortnümünə	Həyat tərzı	Boruya çıxma	Sünbülləmə	Tam yetişmə	Boy, sm		Məhsuldarlıq, s/ha
						2021	2020	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Zəngəzur	3	20.IV	12.V	23.VI	91,7	102	45,4
2	Korifey-88	5	18.IV	12.V	22.VI	93,3	97,0	45,8
3	Mgn13/Ainzen//Maamouri-3	3	13.IV	6.V	20.VI	76,4	92,0	46,9
4	ICD03-0342-TA-2AP-0AP6AP0AP3AP0AP-0TR	5	15.IV	7.V	20.VI	76,2	98,0	41,5
5	Salvartı	5	18.IV	8.V	20.VI	74,2	91,0	37,5
6	Mgn13/Ainzen-1Mgn13/Aghrass2	5	20.IV	8.V	20.VI	77,3	93,0	39,0
7	Mgn13/Ainzen-1//Ammar-1	4	20.IV	8.V	20.VI	80,0	93,0	40,8
8	Mgn13/Ainzen-1Mgn13/Ainzen-1	5	18.IV	9.V	20.VI	73,9	102	38,3
9	Ağdərə	5	22.IV	7.V	21.VI	73,2	91,0	29,1
10	Adnan 1//Mgn13/Ainzen 1	5	24.IV	9.V	22.VI	72,9	90,0	35,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Zəfər	5	17.IV	8.V	22.VI	80,2	87,0	40,0
12	Omrabi5 (Jori c69/Hau)	3	13.IV	4.V	21.VI	79,7	87,0	36,4
13	39 th IDON 2015-16 Adnan2//Mgnl3/Ainzen1	5	12.IV	3.V	21.VI	71,3	81,0	40,9
14	Fidan	9	12.IV	11.V	25.VI	115	147	41,2
15	Qala-270	7	12.IV	10.V	24.VI	113	130	48,6
	Minimum	3	12.IV	3.V	18.VI	64,4	79,0	29,1
	Maksimum	9	24.IV	12.V	25.VI	93,3	102	46,9
	Orta	5	18.IV	6.V	20.VI	77,5	91,2	37,8

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, MSS-də öyrənilən bərk buğda sortlarının çoxu cari ildə gec - mayın əvvəlində sünbülləmişlər. MSS-də öyrənilən buğdaların məhsuldarlığı son illərdən fərqli olaraq çox aşağı olmuşdur. Bərk buğdaların məhsuldarlığı 29,1-46,9 s/ha arasında dəyişməklə orta göstərici 37,8 s/ha olmuşdur. Məhsuldarlıq standart Zəngəzur və Korifey-88 sortlarına və orta göstəriciyə nisbətən aşağı olmuşdur.

Öyrənilən bərk buğda sortlarında məhsuldarlığın struktur elementləri çox fərqli olmuşdur. Korifey-88, Comərd-90 və digər genotiplərdə məhsuldarlıq sünbülcük və dənlərin sayı, uyğun olaraq dənlərin kütləsinin yüksək olması ilə bağlıdır. Digər sortlarda məhsuldar kollanma, sünbülün sıxlığı, dənirin iriliyi-1000 dənirin kütləsi yüksək məhsuldarlığın əsas zəmini olmuşdur (Cədvəl 2).

Cədvəl 2

Müsabiqəli sort sınağında öyrənilən perspektiv bərk buğda və tritikale genotiplərinin struktur elementləri və məhsuldarlıq göstəriciləri (Tərtər, 2020/2021)

S.N.	Sortnəmunə, növmüxtəlifliyi	Həyat tərz	Sünbülləmə	Bitk. boyu, sm	Sünbülün					1000 dənirin kütləsi, q	Məhsuldarlıq, s/ha
					uzunluğu, sm	sünbülc. sayı, əd.	sıxlığı, əd.	dənələrin sayı, əd.	kütləsi, q		
1	Zəngəzur	3	12.V	91,7	9,8	21,6	22,0	58,6	3,40	55,0	45,4
2	Korifey-88	5	12.V	93,3	13,4	25,6	19,1	85,2	3,86	51,8	45,8
3	Mgnl3/Ainzen//Maamouri-3	3	6.V	76,4	7,1	18,8	26,5	50,8	2,40	51,0	46,9
4	Comərd-90	5	10.V	74,0	9,6	22,4	23,3	85,2	3,78	49,5	32,0
5	Salvartı	5	8.V	74,2	7,4	19,4	26,2	57,6	2,60	46,0	37,5
6	Mgnl3/Ainzen-1Mgnl3/Aghrass2	5	8.V	77,3	7,7	19,2	24,9	55,0	2,38	44,2	39,0
7	Mgnl3/Ainzen-1//Ammar-1	4	8.V	80,0	7,7	20,0	26,0	64,1	3,14	47,0	40,8
8	Zəfər	5	8.V	80,2	7,2	18,8	26,0	49,9	2,58	54,2	40,0
9	Adnan2//Mgnl3/Ainzen1	5	3.V	71,3	7,6	18,6	24,5	62,4	3,17	55,4	40,9
10	Fidan	9	11.V	115	16,0	35,0	21,9	117	4,81	38,6	41,2
11	Qala-270	7	10.V	113	15,2	32,2	21,1	138	5,69	49,0	48,6
	Minimum	3	6.V	64,4	6,9	17,8	19,1	49,5	2,38	39,6	29,1
	Maksimum	5	12.V	93,3	13,4	25,6	27,0	85,2	3,86	58,1	46,9
	Orta	9	8.V	77,5	8,0	19,6	24,8	58,9	2,85	50,1	37,8

MSS-də öyrənilən perspektiv bərk buğda genotiplərində dənirin keyfiyyət göstəriciləri “Dənirin keyfiyyəti” laboratoriyasında təyin edilmişdir. Bərk buğda sortnəmunələri 1000 dənirin kütləsi, dənirin şüşəvariliyi, yaş kleykovinanın miqdarı, dənirin natura kütləsi, KDİ-yə görə fərqli göstəricilərə malik olmuşlar. Məhsuldarlığın çox aşağı olduğu ildə sortnəmunələrdə, qanunauyğun olaraq keyfiyyət göstəriciləri, xüsusən də zülalın miqdarı yüksək olmuşdur (Cədvəl 3).

Cədvəl 3

Müsabiqəli sort sınağında öyrənilən perspektiv bərk buğda genotiplərində dənin keyfiyyət göstəriciləri, Tərtər, 2020/2021

S.N.	Nümunənin adı	1000 dənin kütəsi, q	Şüşəvarilik, %	Kleykovina, %	Natura kütəsi, q/l	KDİ, c.g.	Zülal, %	Bitkinin boyu, sm	Sünbülləmə müddəti	Məhsuldarlıq, s/ha
1	Zəngəzur	55,0	96,0	32,4	699	98,0	14,6	91,7	12.V	45,4
2	Korifey-88	51,8	92,0	32,4	589	99,5	15,0	93,3	12.V	45,8
3	Mgnl13/Ainzen//Maamouri-3	51,0	95,0	36,8	589	103,0	15,2	76,4	6.V	46,9
4	Comərd-90	55,8	100	35,6	664	100,8	15,0	75,0	10.V	32,0
5	Mgnl3/Ainzen-1//Ammar-1	47,0	100	32,8	769	104,0	15,4	80,0	8.V	40,8
6	Mgnl3/Ainzen-1Mgnl3/Ainzen-1	46,8	97,5	36,0	639	103,4	15,4	73,9	9.V	38,3
7	Ağdərə	47,0	100	35,2	754	91,0	14,6	73,2	7.V	29,1
8	Zəfər	54,2	97,0	30,8	753	108,2	15,0	80,2	8.V	40,0
9	Adnan2//Mgnl3/Ainzen1	50,6	100	40,0	712	97,2	15,0	71,3	3.V	40,9
	Minimum	38,6	77,5	26	589	80,2	14,6	64,4	3.V	29,1
	Maksimum	55,8	100	40	785	108,4	15,8	93,3	12.V	46,9
	Orta	49,5	96,8	34,3	721	98,8	15,0	77,5	7.V	37,8

Məhsuldarlığı nisbətən yüksək olan sortnümunələr dənin şüşəvariliyi, yaş kleykovinanın miqdarı, dənin natura kütəsi, KDİ əlamətlərinə görə seçilmişdir. Bərk buğda genotiplərində keyfiyyət göstəriciləri ilə boy göstəriciləri və sünbülləmə müddəti arasında asılılıq müşahidə edilməmişdir. Öyrənilən yumşaq buğda genotiplərinin məhsuldarlıq amplitudası daha fərqli olmaqla 31,7-52,4 s/ha arasında dəyişmiş, orta göstərici - 43,7 s/ha olmuşdur. Yüksək məhsuldarlığı ilə seçilən yumşaq buğda sortnümunələrinin böyük əksəriyyəti standart sortlarla eyni vaxtda, yaxud tez sünbüllənmişdir. Öyrənilən 12 sortnümunənin məhsuldarlığı standart Əsgəran sortundan və orta sort göstəricisindən (43,7 s/ha) yüksək olmuşdur. Yüksək məhsuldarlığa görə seçilmiş yumşaq buğdalarda da boy amplitudası ötən ilə nisbətən çox aşağı olmuşdur - 65,3-93,5 sm. Ötən ildə bu göstərici 75,3-106,4 sm olmuşdur Kənan, Şahbuğda, KS050255K-6/KANMARK və digər genotiplərdə boy göstəriciləri becərilmə və il şəraitindən asılı olmayaraq sabitdir (Cədvəl 4).

Cədvəl 4

Müsabiqəli sort sınağında öyrənilən perspektiv yumşaq buğda genotiplərinin bəzi aqrobioloji və məhsuldarlıq göstəriciləri (Tərtər, 2020/2021)

S.N	Sortnümunə, növmüxtəlifliyi	Həyat tərz	Boruya çıxma	Sünbülləmə	Tam yetişmə	Bitkinin boyu, sm		Məhsuldarlıq, s/ha
						2021	2020	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Xəzri	7	20.IV	6.V	12.VI	77,8	91,0	38,4
2	Əsgəran	5	15.IV	5.V	18.VI	80,9	90,0	43,7
3	Əsəd-80	5	10.IV	4.V	18.VI	79,3	96,0	47,6
4	Romanna	3	7.IV	3.V	17.VI	69,5	106,0	46,2
5	1-C-17647	5	18.IV	8.V	20.VI	75,1	95,0	47,8
6	0AP-31AP-05AP-5TH-0TH TCI 04-46	5	20.IV	8.V	18.VI	72,6	96,0	52,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Kənan	5	12.IV	9.V	18.VI	65,3	75,0	47,7
8	Şah buğda	5	15.IV	4.V	16.VI	74,1	78,0	45,9
9	-0AP-025AP-025TH-3TH-2TH-0TH	7	18.IV	5.V	16.VI	73,4	92,0	48,8
10	-0AP-DH08	7	15.IV	6.V	15.VI	82,9	90,0	46,2
11	MV10-2000/3/SHI#4414/ CROWS"/GK SAGVARI/CA8055	3	7.IV	30.IV	15.VI	86,0	94,0	49,6
12	OCW11S940T	7	12.IV	6.V	18.VI	86,9	100	48,8
13	26 FAWWON-2018-2019 BABAX/	5	7.IV	4.V	19.VI	86,2	106	45,0
14	WEEBILL1(B)/KS980512	5	5.IV	5.V	19.VI	86,3	108	45,7
15	KS050255K-6/KANMARK	5	12.IV	3.V	18.VI	69,7	81,0	47,6
	Minimum	3	5.IV	28.IV	12.VI	63,0	75,0	31,7
	Maksimum	7	20.IV	9.V	20.VI	91,3	110	52,4
	Orta	5	12.IV	5.V	16.VI	77,0	95,7	43,7

Yumşaq buğda sortları da struktur elementlərinə görə çox fərqlənirlər. Əsgəran, Əsəd-80, Şahbuğda və digər yumşaq buğda sortlarında məhsuldarlıq dənələrin sayı və dənələrin kütləsinin yüksək olması ilə bağlıdır. Burada da kollanma, sünbülün sıxlığı, struktur elementləri məhsuldarlığın formalaşmasında önəmli rol oynamışdır (Cədvəl 5).

Cədvəl 5

Müsabiqəli sort sınağında öyrənilən perspektiv yumşaq buğda genotiplərində struktur elementləri və məhsuldarlıq göstəriciləri (Tərtər, 2020/2021)

S.N.	Sortnövünə, növmüxtəlifliyi	Həyat tərz	Sünbülləmə	Bitkinin boyu, sm	Sünbülün					1000 dənənin kütləsi, q	Məhsuldarlıq, s/ha
					Uzunluğu, sm	sünbül. sayı, əd.	sıxlığı	dənələrin sayı, əd	kütləsi, q		
1	Xəzri	7	6.V	77,8	10,3	19,8	19,2	62,4	2,4	43,4	38,4
2	Əsgəran	5	5.V	80,9	11,9	23,2	19,5	81,9	2,5	43,2	43,7
3	Əsəd-80	5	4.V	79,3	10,2	19,8	19,4	69,7	2,8	38,6	47,6
4	Romanna	3	3.V	69,5	9,0	20,2	22,4	62,1	2,1	39,4	46,2
5	1-C-17647	5	8.V	75,1	11,4	20,8	18,2	56,7	2,3	36,6	47,8
6	18 th IWWYT-IR 2014-15	5	8.V	72,6	10,5	20,8	19,8	54,7	1,9	37,4	52,4
7	Kənan	5	9.V	65,3	10,0	19,2	19,2	57,6	2,5	41,0	47,7
8	Şah buğda	5	4.V	74,1	9,9	21,2	21,4	68,3	2,4	33,4	45,9
9	24 th FAWWON-IR 2016-17	7	5.V	73,4	9,1	20,2	22,2	59,8	2,1	39,8	48,8
10	MV10-2000/3/SHI#4414/	3	30.IV	86,0	11,1	21,6	19,5	65,0	2,2	45,4	49,6
11	OCW11S940T	7	6.V	86,9	10,8	21,6	20,0	72,6	2,4	45,4	48,8
12	KS050255K-6/KANMARK	5	3.V	69,7	10,2	19,8	19,4	69,7	2,8	41,4	47,6
	Minimum	3	28.IV	63,0	7,2	15,6	16,3	36,0	1,4	33,4	13,2
	Maksimum	5	9.V	91,3	11,9	23,2	23,6	81,9	2,8	45,4	31,2
	Orta	7	5.V	77,0	10,0	20,0	20,2	59,9	2,1	38,9	23,1

Qeyd etdiyimiz kimi, səpin müddətinin gecikməsi, yaz fəslinin nisbətən soyuq və rütubətli olması, səpindən sonrakı və 1-ci vegetasiya suvarmasının gecikməsi, may ayının sonlarından kəskin istilərin başlanması bərk və yumşaq buğda genotiplərinin morfoloji və aqronomik əlamətlərinə bu və ya digər dərəcədə mənfi təsir göstərmişdir. Optimal müddətdə sünbülləyən sortnövünələrdə dəndolma dövrü daha uzun olduğundan məhsuldarlığa görə seçilən nümunələrin əksəriyyətini onlar təşkil etmişlər. Məhsuldarlıq aşağı olduğu üçün yumşaq buğda

genotiplərində də, qanunauyğun olaraq keyfiyyət göstəriciləri, xüsusən də zülalın miqdarı yüksək olmuşdur. Məhsuldarlığı nisbətən yüksək olan sortnünunəralər dənin şüşəvariliyi, yaş kleykovinanın miqdarı, dənin natura kütləsi, KDI əlamətlərinə görə seçilmişdir. Yumşaq buğda genotiplərində də keyfiyyət göstəriciləri ilə genotiplərin boyu və sünbülləmə müddəti arasında asılılıq müşahidə edilməmişdir (Cədvəl 6).

Cədvəl 6

Müsabiqəli sort sınağında öyrənilən perspektiv yumşaq buğda genotiplərində keyfiyyət göstəriciləri, Tərtər, 2020/2021

S.N.	Nümunənin adı	1000 dənin kütləsi, q	Şüşəvarilik, %	Kleykovina, %	Natura kütləsi, q/l	KDI, c.g.	Zülal, %	Bit. boyu, sm	Sünbülləmə müddəti	Məhsuldarlıq, s/ha
1	Xəzri	43,4	83,5	42,8	644	105,9	17,1	77,8	6.V	31,7
2	Əsgəran	43,2	89,5	29,2	659	73,0	12,7	80,9	5.V	41,4
3	Əsəd-80	38,6	84,0	34,8	720	73,0	16,6	79,3	4.V	44,6
4	1-C-17647	36,6	47,0	35,2	760	84,3	15,3	75,1	8.V	43,7
5	18 th IWWYT-IR 2014-2015	37,4	61,5	39,6	771	102,7	14,6	72,6	8.V	47,6
6	Kənan	41,0	97,2	43,6	691	108,8	18,0	65,3	9.V	41,7
7	Şah buğda	33,4	97,0	36,8	732	100,0	17,1	74,1	4.V	46,2
8	24 th FAWWON-IR 2016-17	39,8	88,5	37,6	755	104,8	14,4	73,4	5.V	47,8
9	24 th FAWWON-IR 2016-17	36,6	100	34,0	729	105,9	15,4	82,9	6.V	52,4
10	KS061880M-3	42,2	93,0	34,0	691	103,7	14,4	76,7	5.V	47,7
11	Krasnovodopadskaya-25//	38,2	97,0	34,0	696	91,5	14,6	79,2	6.V	45,9
12	var.cianotrixinflatum	38,8	91,0	36,0	762	96,5	14,4	83,6	5.V	48,8
13	T-153	38,6	93,0	39,6	788	104,1	15,2	82,2	3.V	46,2
14	OCW11S940T	45,4	95,5	31,2	735	85,2	15,0	86,9	6.V	43,1
15	WEEBILL1(B)/KS980512	36,2	95,0	32,0	781	96,7	15,2	86,3	5.V	49,6
16	KS031009K-4/KS060285-M-1	34,4	93,0	36,8	773	94,2	15,0	74,4	4.V	45,7
17	GREER/KANMARK	40,2	84,0	37,6	755	102,3	15,2	80,0	3.V	43,1
	Minimum	33,4	47	31,2	691	78,5	12,7	65,3	28.IV	31,7
	Maksimum	45,4	100	46,8	788	108,8	18,0	93,5	9.V	52,4
	Orta	38,9	88,6	37,1	737	95,2	15,3	79,2	5.V	43,7

YEKUN

Son illərdə CIMMYT, ICARDA, IWWIP və s. beynəlxalq təşkilatlarla əməkdaşlıq nəticəsində IWWYT-IR, FAWWON-IR, IDON, IDYT MD və başqa proqramlar üzrə seleksiya materiallarından suvarma şəraitində yüksək məhsuldarlıq potensialına və adaptiv aqrobioloji əlamətlərə malik, intensiv və yarımintensiv tipli yeni bərk və yumşaq buğda sortları seçilmişdir.

Cari ildə, ICARDA-nın 37thIDON-MD 2013-2014 pitomnikindən çoxillik göstəricilərə görə seçilmiş Ter1/3/Stj3/Bcr/Lks4/4/Aghras1/3/Mrf1/-Mrb16/Ru nümunəsindən fərdi seçmə yolu ilə yaradılmış yeni intensiv tipli “Zəfər” bərk buğda sortu və Beynəlxalq IWWIP proqramı üzrə 18thIWWYT-IR, 2014-2015 pitomnikindən fərdi seçmə yolu ilə yaradılmış intensiv tipli “Kənan” yumşaq buğda sortu da sınaqdan keçirilməsi üçün Aqrar Xidmətlər Agentliyinə təqdim edilmişdir. Bundan başqa, Şahbuz rayonu Mərkəzi kəndinin taxıl zəmilərindən tapılmış tritikale nümunəsindən Qobustan və Tərtər BTS-lərdə çoxillik göstəricilərə görə seçilmiş “Qala-270” sortu da Dövlət sort sınağına verilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

Методические рекомендации по оценке качества зерна. Москва: ВАСХНИЛ, 1977;172.
[Methodological recommendations for assessing grain quality. Moscow: VASKhNIL, 1977;172. (in Russian)]

- Мережко А.Ф., Удачин Р.А., Зуев Е.В., Филатенко А.А.** и др. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса, и тритикале: (метод. указания) под ред. А.Ф.Мережко. СПб.: ВИР, 1999;82. [Merezhko A.F., Udachin R.A., Zuev E.V., Filatenko A.A., Serbin A.A., Lyapunova O.A. et al. Replenishment, preservation in a living form and study of the world collection of wheat, aegilops, and triticale: (Method. instructions) Ed. A.F.Merezhko, SPb,: 1999;82. (in Russian)]
- Рустамов Х.Н., Акпаров З.И., Аббасов М.А.** Адаптивный потенциал сортов пшеницы твердой (*Triticum durum* L.) *Азербайджана. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*, 2020;181(4):22-28 [Rustamov Kh.N., Akparov Z.I., Abbasov M.A. Adaptive potential of durum wheat varieties (*Triticum durum* L.) of Azerbaijan. *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii* = *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*, 2020;181(4):22-28 (in Russian)] [https:// DOI: 10.30901/2227-8834-2020-4-22-28](https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-4-22-28)
- Рустамов Х.Н.** Генофонд пшеницы (*Triticum* L.) в Азербайджане. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016;164. [Rustamov Kh.N. The gene pool of wheat (*Triticum* L.) in Azerbaijan. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016;164. (in Russian)]

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ТВЕРДОЙ И МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ И УСЛОВИИ КАРАБАХСКОЙ РАВНИНЫ

Ханбала Рустамов^{1,2*}, Гатиба Гасанова²

¹*Научно-исследовательский институт земледелия Министерства сельского хозяйства
Азербайджанской Республики*

²*Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики*

В статье проанализированы агробиологическая характеристика и показатели качества зерна у новых сортов пшеницы твердой и мягкой, созданных в результате многолетней селекции в Тертерской ЗОС НИИ Земледелия. Исследуемые генотипы твердой и мягкой пшеницы резко различались по срокам начала фенологических фаз, устойчивости к болезням, ростовым показателям и другим агробиологическим признакам. Поскольку период созревания у сортообразцов выколосившихся в оптимальные сроки, более продолжительный, они составили большую часть образцов, отобранных по урожайности и качеству зерна. В этом году средняя высота у сортов пшеницы твердой составила 77,5 см, а у сортов пшеницы мягкой – 79,2 см. В 2020 году средний показатель высоты был 91,2 и 95,7 см соответственно. Показатель высоты новых сортов пшеницы твердой Корифей-88, Зафар, а также пшеницы мягкой Кэнан и Шахбугда был стабильным независимо от года возделывания. У сортов пшеницы твердой урожайность варьировала в пределах 29,1-46,9 ц/га, а среднесортный показатель составил 37,8 ц/га. Амплитуда урожайности у генотипов пшеницы мягкой составила от 31,7 до 52,4 ц/га, а среднесортный показатель 43,7 ц/га. Подавляющее большинство сортообразцов пшеницы мягкой, отличающихся высокой урожайностью, выколосились одновременно со стандартными сортами или раньше. Урожайность 12 сортообразцов была выше стандарта Аскеран и среднесортного показателя (43,7 ц/га). При низкой урожайности показатели качества, особенно содержание белка, у сортообразцов была высокая. Для резко различающихся эко-географических условий Азербайджана актуально создание сортов пшеницы твердой и мягкой со стабильной - адаптивной урожайностью, с высокой устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессовым факторам. Созданные путем индивидуального отбора из международных питомников новый сорт пшеницы твердой интенсивного типа Зафар, сорт пшеницы мягкой интенсивного типа Кэнан и сорт озимой тритикале Гала-270, отобранный по многолетним показателям в Гобустанском и Тертерском ЗОС переданы Агентству аграрных услуг на государственное испытание.

Ключевые слова: пшеница твердая, пшеница мягкая, сорт, урожайность, показатели качества зерна

YIELD OF DURUM AND BREAD WHEAT VARIETIES IN THE GARABAGH LOWLAND CONDITION

Khanbala Rustamov^{1,2*} Gatiba Hasanova²

¹Research Institute of Crop Husbandry, Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan

²Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

The article analyzes the agrobiological characteristics and grain quality indicators of new varieties of durum and bread wheat, created as a result of many years of breeding in the Terter RES of the Research Institute of Crop Husbandry. The studied durum and bread wheat genotypes differed sharply in terms of the onset of phenological phases, disease resistance, growth rates, and other agrobiological traits. The average height for durum wheat varieties was 77.5 cm, and for bread wheat varieties - 79.2 cm. In 2020, the average height was 91.2 and 95.7 cm, respectively. The height index of new varieties of durum wheat Korifey-88, Zafar, as well as bread wheat Kenan and Shahbugda was stable regardless of the year of cultivation. For durum wheat varieties, the yield varied within 2.91-4.69 ton/ha, and the "average" indicator was 3.78 ton/ha. The yield amplitude for bread wheat genotypes ranged from 3.17 to 5.24 ton/ha, and the average was 4.37 ton/ha. The vast majority of bread wheat varieties selected for high yields were eared at the same time as the standard varieties or earlier. The yield of the studied 12 variety samples was higher than the Askeran standard and the average variety indicator (4.37 ton/ha). With a low yield, the quality indicators, especially the protein content, were high in the variety samples. For sharply differentiated eco-geographical conditions of Azerbaijan, it is recommended to create wheat varieties, that are resistant to biotic and abiotic stress factors, with a stable-adaptive yield. Created by individual selection from international nurseries, a new durum wheat variety of the intensive type Zafar, a bread wheat variety of the intensive type Kenan and a winter triticale variety Gala-270 were transferred to the Agrarian Services Agency for state testing.

Keywords: durum wheat, bread wheat, varieties, yield, grain quality indicators

Çapa təqdim etmişdir: Abidin Abdullayev, a.e.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 22.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 28.06.2023

Çapa qəbul edilmə tarixi: 24.07.2023

UOT 635.654.3:631.52(479.24)

İNƏK NOXUDU GENOTİPLƏRİNDƏ MƏHSULDARLIĞIN STRUKTUR ELEMENTLƏRİNDƏN ASILILIĞININ TƏDQIQI

ALMAS ƏSƏDOVA

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr. 155
almas.i.asadova@gmail.com

Əhalinin zülalə olan ehtiyacının ödənilməsində ərzaq paxlalarının rolu əvəzsizdir. Zülal, əvəzolunmaz aminturşuları, vitaminlər və minerallarla zənginliyi paxlaların keyfiyyətli ərzaq olmalarına təminat verir. Dənli paxlalara olan tələbatın yerli məhsullar hesabına ödənilməsi yeni davamlı, məhsuldar sortların yaradılmasını zəruri edir ki, buna da hazırda məlum olan yerli və introduksiya olunmuş formaların elmi-nəzəri cəhətdən öyrənilməsi və onların potensial imkanlarının müəyyən edilməsilə nail olmaq olar. İnsan orqanizminin gündəlik protein tələbatının ödənilməsi üçün paxlalı bitkilərin toplanılması, öyrənilməsi, artırılması və yeni-yeni sortlarının yaradılması aktualdır. Azərbaycanda inək noxudunun əkini yüksək məhsul istehsalına imkan vermir. Buna görə də hər bir region üçün perspektiv sortun alınmasında bitkinin genetik ehtiyatlarının morfo-bioloji xüsusiyyətlərinin kompleks öyrənilməsi olduqca aktualdır. Məqalədə respublikanın müxtəlif bölgələrindən toplanmış və introduksiya olunmuş inək noxuduna aid sortnünunələrin məhsuldarlığı və struktur elementlərinin qiymətləndirilməsinin nəticələri analiz edilmişdir. İnək noxudu nümunələrinin hərtərəfli öyrənilməsi onların seleksiyasında təsərrüfat-qiymətli əlamətlərə malik ilkin seleksiya materialının yaradılmasına imkan verir. Apardığımız tədqiqatda kolleksiyaya aid bitkilərin biometrik analizləri göstərdi ki, məhsuldarlığı əsas əlamətlərin dəyişkənliyi, genotipik müxtəliflik və becərilmə ilinin vəziyyəti müəyyən edir. Əlamətlərdən bitkidə dənin və paxlanın sayı, bitkidə dənin kütləsinin variasiya əmsali orta əhəmiyyətli olmaqla dəyişkənliyin güclü göstəricisidir. Paxlada dənin sayı, 1000 dənin kütləsindəki dəyişkənlik orta səviyyədə olmaları ilə xarakterizə olunur. Paxlada dənin sayı ilə bitkidə dənin sayı arasında güclü müsbət korrelyasiyanın; 1000 dənin kütləsi və bitkidə dənin sayı; 1000 dənin kütləsi və paxlada dənin sayı, bitkidə paxlanın sayı; toxumun kütləsi və gövdənin uzunluğu arasında isə çox zəif əlaqənin olduğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: məhsul, dənin sayı, 1000 dənin kütləsi, struktur elementləri, vigna, alternativ qida mənbəyi, seleksiya

GİRİŞ

Ərzaq paxlalarının genetik müxtəlifliyi, müasir dövr üçün ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasında və kənd təsərrüfatının davamlı inkişafında mühüm rol oynayır. Keyfiyyətli qida məhsulu kimi geniş istifadə edilən paxlalılar soya (*Glycine max* L.), mərcimək (*Lens culinaris* Medik.), lobyə (*Phaseolus vulqaris* L.), əkin göy noxudu (*Pisium sativum* L.), at paxlası (*Vicia faba* L.), inək noxudu (*Vigna sinensis* Savi), araxis və ya yer fındığı (*Arachis hyogaea* L.), əkin lərgəsi (*Lathyrus sativus* L.) və başqalarıdır. Bunlara aid genotiplərin kompleks morfofizoloji əlamətlərə, məhsuldarlığa, dənin keyfiyyətinə və onların aqroekoloji şəraitə uyğunlaşmalarına görə seçilməsi və yeni sortların yaradılması günün aktual problemi olaraq qalmaqdadır. Yüksək keyfiyyətli, yatmaya və xəstəliklərə davamlı sortlar yaratmaqla ərzağın keyfiyyətini yüksəltmək və məhsulu itkisiz yığmağa nail olmaq olar. Hazırda mövcud sortlardan müxtəlif torpaq-iqlimə malik bölgələrdə uğur əldə etmək olmur. Bu cür sortların becərilmə areallarının genişləndirilməsində ortaya çıxan çətinliklər hər bir bölgənin torpaq-iqlim şəraitinə adaptasiya oluna biləcək yüksək məhsuldar sortların yaradılmasının vacibliyini ön plana çəkir.

Viqnanın (*Vigna* Savi) bütün növləri lobyakimilərə (*Phaseolus* L.) aid olmaqla *Phaseolinae* Taub. yarımtribasına daxildir. İnək noxudu (*Vigna sinensis* (Stickm) Endl.) öz-özünə tozlanan

diploid ($2n=24$) birillik dənli paxlalı bitki olub insanların zülalə olan ehtiyacının ödənilməsində əsas mənbələrdən biridir. Bu bitki quraqlığa davamlılığı və dənlərinin tərkibində inhibitor maddələrin səviyyəsinin aşağı olması ilə lobyadan fərqlənir. Daha çox vignanın tərəvəz növlərindən *Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* (L.) Verdc., maş (*V. radiata* (L.) Wilczek), urd (*V. mungo* (L.) Hepper) və *V. aconitifolia* (Jacq.) Marechal. maraq doğurur (Fery, 2002).

Hazırda dünyada vignanın əkin sahəsi 11862341 ha, dən istehsal isə 5689562 ton təşkil edir. Şəraitdən asılı olaraq bitkinin dən məhsuldarlığı 0,5-5,0 t/ha, yaşıl paxla məhsuldarlığı isə 0,9-1,6 t/ha arasında dəyişir (FAOSTAT, 2014).

Respublikamızda inək noxudunun müxtəlif formaları becərilməkdədir. Yeni məhsuldar və mexaniki yığma yararlı sortların yaradılması məqsədilə Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda bu bitkinin kolleksiyası yaradılmış və kompleks təsərrüfat əlamətlərinə görə səciyyələndirilməsi və pasportlaşdırılması aparılır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi Tədqiqat Bazasında yerinə yetirilmişdir. Tədqiqat materialı olaraq respublikanın müxtəlif bölgələrindən toplanmış, həmçinin xarici ölkə genbanklarından alınmış sortnünunələr götürülmüşdür. Yığım sahədə bitkilər 90% yetişdikdən sonra əl ilə həyata keçirilmişdir.

Məhsulun struktur analizi yığımdan sonra lobyə (*Phasiolus vulgaris* L.) cinsinin SEV-Beynəlxalq təsnifatı, həmçinin Beynəlxalq Biomüxtəliflik İnstitutunda vigna üçün qəbul edilmiş metodikaya əsasən aparılmışdır (Буданова и др., 1985; Methodology, 2011).

Tədqiqat zamanı məhsuldarlıqda böyük əhəmiyyətə malik struktur elementləri analiz edilmiş, məhsuldarlıqla bitkinin hündürlüyü, bitkidə dənin və paxlanın sayı, bitkidə dənin kütləsi və 1000 dənin kütləsi arasındakı asılılıq öyrənilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

İnək noxuduna aid sortnünunələrin struktur elementləri analiz olunaraq alınmış nəticələr illər üzrə təhlil edilmişdir (Asadova, 2019; Asadova, 2021).

Tədqiqatımızda inək noxudu nümunələrində bitkidə paxlanın sayı dəyişkən olub orta hesabla 8-dən 33-ə qədər ($X_{orta}=14,28$; $V\Theta=42,96\%$) dəyişmişdir (2007-2016-cı illər). Bitkidə paxlanın sayına görə ən aşağı göstəriciyə K-5390 (8 ədəd), K-424, K-771, K-1292 (9 ədəd); ən yüksək göstəriciyə isə AzeVİG-2 (27 ədəd), AzeVİG-3 (28 ədəd), AzeVİG-1 (33 ədəd) nümunələrində rast gəlinmişdir. Bu göstərici illərə görə dəyişmiş və ən çox paxla 2008-ci ildə (9-38 ədəd), ən az isə 2016-cı ildə (8-28 ədəd) qeydə alınmışdır. Nümunələrdən AzeVİG-1 yüksək sabitlik göstərmişdir. Bir bitkidə paxla sayına görə yüksək göstəriciyə malik K-271, AzeVİG-1, AzeVİG-2, AzeVİG-3 nümunələri seleksiyanın son mərhələlərində istifadə olunması üçün seçilmişdir.

Qeyd edək ki, bu göstərici müxtəlif növmüxtəlifliklərində də fərqlənmişdir (Freire-Filho et al., 2012). İnək noxudunun müxtəlif növlərinə (*Vg. unguiculata* (L.) Walp, *Vg. radiata* L., *Vg. sesquipedalis* L.) aid nümunələri bitkidə paxlanın sayına görə qiymətləndirilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

İnək noxudunun müxtəlif növlərinə (*Vg. unguiculata* (L.) Walp, *Vg. radiata* L., *Vg. sesquipedalis* L.) aid nümunələrində bitkidə paxlanın sayı

Nümunə	Mənşəyi	Bitkidə paxlanın sayı, ədəd	±St., %	Nümunə	Mənşəyi	Bitkidə paxlanın sayı, ədəd	±St., %
1	2	3	4	5	6	7	8
k-263 (St.)	ÜRBİ	14±2,19	100	K-424	ÜRBİ	9±1,41	64,2
K-257	ÜRBİ	12±1,30	85,7	K-769	ÜRBİ	11±1,14	78,5

1	2	3	4	5	6	7	8
K-259	ÜRBİ	11±1,94	78,5	K-771	ÜRBİ	9±1,81	64,2
K-261	ÜRBİ	13±1,67	92,8	K-1138	ÜRBİ	12±1,34	85,7
K-262	ÜRBİ	23±2,28	157,1	K-1190	ÜRBİ	10±2,16	71,4
K-264	ÜRBİ	16±1,34	114,2	K-1292	ÜRBİ	9±1,14	64,2
K-265	ÜRBİ	11±2,12	78,5	K-3480	ÜRBİ	11±0,89	78,5
K-267	ÜRBİ	12±3,63	85,7	K-5390	ÜRBİ	8±4,14	57,1
K-268	ÜRBİ	17±1,48	121,4	AzeVIG-1	Masallı	33±6,96	235,7
K-269	ÜRBİ	10±2,60	71,4	AzeVIG-2	Qarabağ	27±5,11	192,8
K-271	ÜRBİ	24±2,12	171,4	AzeVIG-3	Gəncə	28±1,15	200
K-272	ÜRBİ	12±3,04	85,7	t/10	Təbriz	15±1,76	107,1
K-273	ÜRBİ	10±1,22	71,4	t/31	Lənkəran	21±1,72	150,0

Dispersiya analizinin nəticələrinə əsasən nümunələr bitkidə paxlanın sayına görə: ən az (11-dən az) - 9 nümunə, orta (11-dən çox) - 11 nümunə, ən çox (25-dən çox) - 6 nümunə olmaqla 3 qrupda birləşmişdir.

Bitkidə dənin sayı inək noxudu nümunələrində orta hesabla 68-381 ($X_{orta}=146,0$ ədəd; $V\Theta=5,67\%$) ədəd arasında dəyişmişdir. Bitkidə dənin sayı dənli paxlılarda əsas kəmiyyət əlamətlərindən biri kimi məhsuldarlıqda mühüm rol oynayır (Безуглова и др, 2014). Dənin sayı ən az 2011-ci ildə (68 ədəd), ən çox 2009-cu ildə (381 ədəd) olmuşdur. Ən az dən K-424 (68 ədəd), ən çox dən isə AzeVIG-3 (381 ədəd) nümunələrində qeyd olunmuşdur. Bitkidə dənin sayı yüksək və sabit olan 5 nümunə (K-262, K-271, AzeVIG-1, AzeVIG-2, AzeVIG-3) əlamət kolleksiyasına daxil edilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

İnək noxudunun müxtəlif növlərinə (*Vg.unguiculata* (L.) Walp, *Vg.radiata* L., *Vg.sesquipedalis* L.) aid nümunələrində bitkidə dənin sayı

Nümunə	Mənşəyi	Bitkidə dənin sayı, ədəd	±St., %	Nümunə	Mənşəyi	Bitkidə dənin sayı, ədəd	±St., %
St.K-263	ÜRBİ	162±11,65	100,0	K-424	ÜRBİ	68±18,24	41,9
K-257	ÜRBİ	121±9,26	74,6	K-769	ÜRBİ	104±12,83	64,1
K-259	ÜRBİ	122±10,45	75,3	K-771	ÜRBİ	101±8,87	62,3
K-261	ÜRBİ	135±15,53	83,3	K-1138	ÜRBİ	112±12,75	69,1
K-262	ÜRBİ	228±8,28	140,7	K-1190	ÜRBİ	107±12,01	60,0
K-264	ÜRBİ	162±11,90	100,0	K-1292	ÜRBİ	118±10,34	72,8
K-265	ÜRBİ	72±10,25	44,4	K-3480	ÜRBİ	111±5,61	68,5
K-267	ÜRBİ	124±9,59	76,5	K-5390	ÜRBİ	88±8,86	54,3
K-268	ÜRBİ	178±13,65	109,8	AzeVIG-1	Masallı	314±10,28	193,8
K-269	ÜRBİ	77±13,03	47,5	AzeVIG-2	Qarabağ	257±7,73	158,6
K-271	ÜRBİ	132±10,55	81,4	AzeVIG-3	Gəncə	381±9,60	235,1
K-272	ÜRBİ	118±7,22	72,8	t/10	Təbriz	154±10,70	95,0
K-273	ÜRBİ	98±9,71	60,4	t/31	Lənkəran	136±12,21	83,9

Bitkidə dənin kütləsi mürəkkəb əlamət olub bir çox komponentlərin birgə təsiri ilə müəyyən edilsə də əsasən bitkidə dənlərin sayı, kütləsi və 1000 dənin kütləsindən asılıdır. Əksər müəlliflərin göstəricilərinə görə bitkinin məhsuldarlığı “cücərmə-çiçəkləmə” fazasında mövcud əlverişli amillərdən, torpağın münbitliyindən, 1000 dənin kütləsindən, paxlada dənin sayından, bitkinin hündürlüyündən asılıdır. Daha doğrusu bir bitkidə dənin kütləsi kompleks əlamət olub daha çox aqroekoloji şəraitdən asılıdır (Мирошникова, 2014).

Bitkidə dənin kütləsi inək noxudunda digər paxlılarda olduğu kimi, dən məhsuldarlığını

xarakterizə etməklə, əsasən sort xüsusiyyətindən və becərilmə ilindən asılı olaraq yüksək dərəcədə dəyişkən olmuşdur. Öyrənilən inək noxudu nümunələrində bitkidə dənin kütləsi 4,0-110,1 q ($X_{orta}=21,52$ q; $V\Theta=25,43\%$) arasında dəyişmiş, ən az K-5390 (4,0 q), ən çox isə AzeVİG-3 (110,0 q) nümunələrində olmuşdur. Kolleksiya nümunələri bitkidə dənin kütləsinə görə: ən aşağı (14,0 q-dan az)-15 nümunə, orta (14,0 q-dan çox)-6 nümunə, ən yüksək (40,0-110,1 q)-4 nümunə olmaqla üç qrupda birləşmişdir.

Bitkidə dənin kütləsi növlərə görə də əhəmiyyətli dərəcədə dəyişmişdir. Belə ki, *Vg.unguiculata* növünə aid nümunələrdə dənin kütləsi 7,2-110,0 q, *Vg.sesquipedalis*-də 22,5-28,6 q, *Vg.radiata* növündə isə ən aşağı göstərici olmaqla 3,6-4,6 q arasında dəyişmişdir. *Vg.radiata* növünə aid nümunələrdə dənin kütləsinin bu qədər az olması onların dənlərinin nisbətən xırda (1000 dənin kütləsi 39-42 q) olması ilə bağlıdır (cədvəl 3).

Cədvəl 3

İnək noxudunun müxtəlif növlərinə (*Vg.unguiculata* (L.) Walp, *Vg.radiata* L., *Vg.sesquipedalis* L.) aid nümunələrində bitkidə dənin kütləsi

Nümunə	Mənşəyi	Bitkidə dənin kütləsi, q	$\pm St.$, %	Nümunə	Mənşəyi	Bitkidə dənin kütləsi, q	$\pm St.$, %
St.K-263	ÜRBİ	19 $\pm$ 4,11	100,0	K-424	ÜRBİ	7 $\pm$ 2,08	36,8
K-257	ÜRBİ	14 $\pm$ 4,82	73,6	K-769	ÜRBİ	9 $\pm$ 2,44	47,8
K-259	ÜRBİ	11 $\pm$ 2,28	57,8	K-771	ÜRBİ	11 $\pm$ 2,74	57,8
K-261	ÜRBİ	12 $\pm$ 2,69	63,1	K-1138	ÜRBİ	10 $\pm$ 1,42	52,6
K-262	ÜRBİ	24 $\pm$ 6,51	126,3	K-1190	ÜRBİ	8 $\pm$ 1,34	42,1
K-264	ÜRBİ	14 $\pm$ 1,87	73,6	K-1292	ÜRBİ	10 $\pm$ 5,50	52,6
K-265	ÜRBİ	15 $\pm$ 4,94	78,9	K-3480	ÜRBİ	5 $\pm$ 1,03	26,3
K-267	ÜRBİ	11 $\pm$ 2,41	57,8	K-5390	ÜRBİ	4 $\pm$ 0,66	21,0
K-268	ÜRBİ	19 $\pm$ 8,01	100,0	AzeVİG-1	Masallı	78 $\pm$ 10,40	410,5
K-269	ÜRBİ	7 $\pm$ 1,83	36,8	AzeVİG-2	Qarabağ	62 $\pm$ 8,20	326,3
K-271	ÜRBİ	13 $\pm$ 2,38	68,4	AzeVİG-3	Gəncə	110 $\pm$ 5,24	578,9
K-272	ÜRBİ	12 $\pm$ 3,69	47,8	t/10	Təbriz	40 $\pm$ 5,43	210,5
K-273	ÜRBİ	9 $\pm$ 3,17	47,3	t/31	Lənkəran	23 $\pm$ 3,43	121,0

Seleksiya üçün ilkin materialın seçilməsində yalnız bir bitkidə paxlının sayına deyil, həm də paxlada dənin maksimum sayına da fikir vermək lazımdır. Digər tərəfdən də V.V.Xangildinə görə müəyyən olunmuş dən məhsuldarlığında paxlada dənin sayı və məhsuldar buğumların sayı bufer rolunu oynayır (Хангильдин, 1972).

Paxlada dənin sayı sort xüsusiyyətindən də asılı olaraq kolleksiya nümunələrində 10-17 ($X_{orta}=13,20$ ədəd; $V\Theta=2,33$) ədəd arasında dəyişmişdir. Bu əlamətə görə öyrənilən növlərə aid nümunələr arasında əsaslı fərq (8-16 ədəd) olmamışdır. Paxlada dənin sayına görə ən yüksək və sabit göstərici AzeVİG-1 (9 ədəd), K-771 (13 ədəd) və AzeVİG-3 (14 ədəd) nümunələrində olmuşdur. 1000 dənin kütləsi mühüm təsərrüfat göstəricisi olub sort xüsusiyyətini təyin etməklə, hava şəraitindən də asılı olaraq dəyişir.

1000 dənin kütləsi inək noxudu nümunələrinin də mühüm təsərrüfat göstəricisi olub əsasən sort xüsusiyyəti və hava şəraiti ilə müəyyən olunmuşdur. Kolleksiya nümunələrində orta hesabla 1000 dənin kütləsi 39-287 q arasında dəyişmişdir ($X_{orta}=121,1$ q; $V\Theta=37,78\%$) (cədvəl 4).

Ən yüksək göstərici 2007-ci ildə (40-287 q; $X_{orta}=121,04$ qr), ən aşağı göstərici isə 2009-cu ildə (30-226 q; $X_{orta}=116,24$ q) olmuşdur. *Vg.unguiculata* növünə aid K-263 (118 q), t/10 (205 q), AzeVİG-2 (244 q), AzeVİG-1 (244 q), AzeVİG-3 (287 q) nümunələrdə 1000 dənin kütləsi ən yüksək olmuşdur. Bu göstəriciyə görə AzeVİG-3 (287 q) nümunəsi seçilmiş, K-263-də (St.) bu

Cədvəl 4

İnək noxudunun müxtəlif növlərinə (*Vg.unguiculata* (L.) Walp, *Vg.radiata* L., *Vg.sesquipedalis* L.) aid nümunələrində 1000 dənin kütləsi

Nümunə	Mənşəyi	1000 dənin kütləsi, q	±St., %	Nümunə	Mənşəyi	1000 dənin kütləsi, q	±St., %
St.K-263	ÜRBİ	118±13,89	100,0	K-424	ÜRBİ	103±10,41	87,2
K-257	ÜRBİ	118±8,06	100,0	K-769	ÜRBİ	91±7,52	77,1
K-259	ÜRBİ	93±7,86	78,8	K-771	ÜRBİ	108±8,13	91,5
K-261	ÜRBİ	96±10,36	81,3	K-1138	ÜRBİ	92±13,60	77,9
K-262	ÜRBİ	114±12,49	96,6	K-1190	ÜRBİ	77±7,23	65,2
K-264	ÜRBİ	93±12,75	78,8	K-1292	ÜRBİ	103±8,87	87,2
K-265	ÜRBİ	171±5,41	144,9	K-3480	ÜRBİ	42±5,36	35,5
K-267	ÜRBİ	92±8,33	77,9	K-5390	ÜRBİ	39±5,01	33,0
K-268	ÜRBİ	109±2,28	92,3	AzeVg-1	Masallı	248±10,37	210
K-269	ÜRBİ	100±2,68	84,7	AzeVg-2	Qarabağ	244±6,57	206,7
K-271	ÜRBİ	98±5,01	83,0	AzeVg-3	Gəncə	287±7,87	243,2
K-272	ÜRBİ	103±7,12	87,2	t/10	Təbriz	205±2,64	173,7
K-273	ÜRBİ	90±11,11	76,2	t/31	Lənkəran	151±3,27	127,9

göstərici 118 q olmuşdur. *Vg.radiata* növünə aid nümunələr bu əlamətə görə ən aşağı göstəriciyə (40 q), *Vg.sesquipedalis* növünə aid t/31 isə orta göstəriciyə (151 q) malik olmuşdur (cədvəl 4).

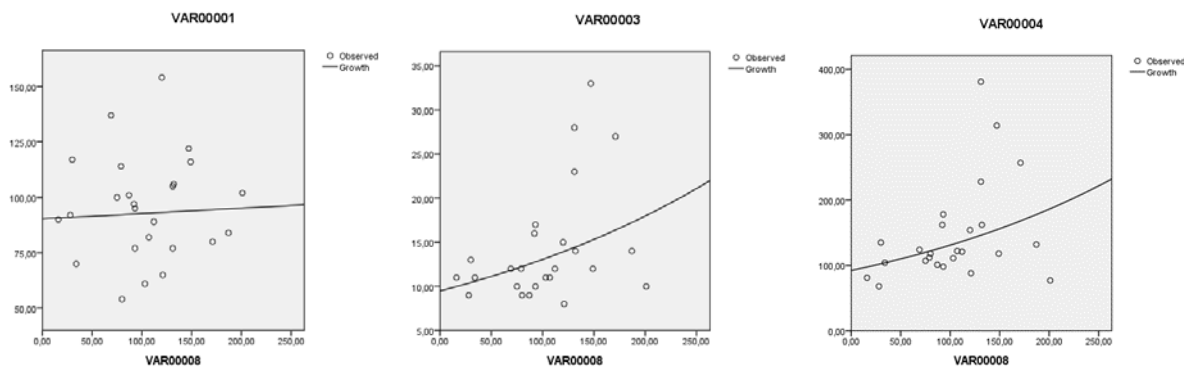
İnək noxudu kolleksiya nümunələrinin dən məhsulunun sort xüsusiyyəti ilə yanaşı Abşeronun torpaq-iqlim şəraitinin təsirindən də asılı olaraq dəyişildiyi müəyyən edilmişdir. Tədqiqat ilində inək noxudu nümunələrinin dən məhsulu sortnümunələrin xüsusiyyətindən və hava şəraitindən asılı olaraq 16-201 q/m² ($X_{orta}=103,0$ q; $V\Theta=30,06\%$) arasında dəyişmişdir. Bu əlamətə görə yüksək göstəriciyə malik inək noxudu nümunələrindən *Vg.unguiculata* növmüxtəlifliyinə aid olan K-271 (200 q), K-269 (201 q), K-257 (206 q), AzeVİG-1 (217 q), K-1292 (220 q) və K-1190 (224 q), əlamət kolleksiyasına daxil edilmişdir. St.K-263-də dən məhsulu 145 q olmuşdur (cədvəl 5).

Cədvəl 5

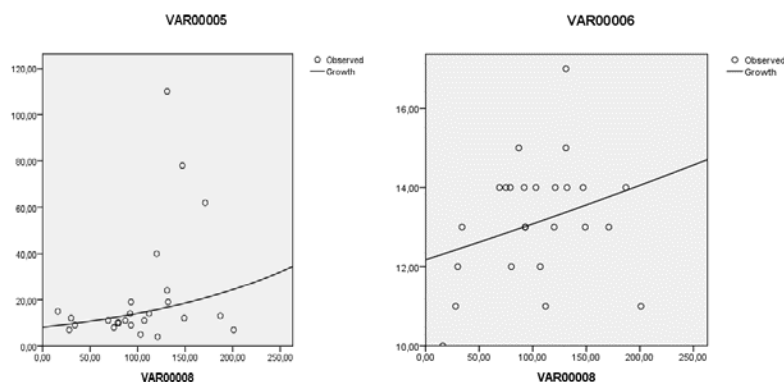
İnək noxudunun müxtəlif növlərinə (*Vg.unguiculata* (L.) Walp, *Vg.radiata* L., *Vg.sesquipedalis* L.) aid nümunələrinin 1 m²-də məhsuldarlığı

Nümunə	Mənşəyi	Məhsuldarlıq, q/m ²	±St., %	Nümunə	Mənşəyi	Məhsuldarlıq, q/m ²	±St., %
St.K-263	ÜRBİ	145±9,07	100,0	K-424	ÜRBİ	131±8,12	90,3
K-257	ÜRBİ	206±8,23	142	K-769	ÜRBİ	144±5,33	99,3
K-259	ÜRBİ	132±3,88	91	K-771	ÜRBİ	135±8,64	93,1
K-261	ÜRBİ	30±7,89	20,6	K-1138	ÜRBİ	194±13,61	133,7
K-262	ÜRBİ	131±11,87	90,3	K-1190	ÜRBİ	224±13,02	154,4
K-264	ÜRBİ	152±5,49	104,8	K-1292	ÜRBİ	220±11,04	151,7
K-265	ÜRBİ	16±7,12	11,0	K-3480	ÜRBİ	205±6,04	141,3
K-267	ÜRBİ	128±17,27	88,2	K-5390	ÜRBİ	187±5,55	128,9
K-268	ÜRBİ	122±2,59	84,1	AzeVg-1	Masallı	147±4,61	101,3
K-269	ÜRBİ	320±12,91	220,6	AzeVg-2	Qarabağ	212±6,12	146,2
K-271	ÜRBİ	200±6,43	137,9	AzeVg-3	Gəncə	131±7,49	90,3
K-272	ÜRBİ	118±6,96	81,3	t/10	Təbriz	154±11,23	107,6
K-273	ÜRBİ	135±5,74	93,1	t/31	Lənkəran	260±12,54	179,3

Öyrənilən kəmiyyət elementləri arasında bioloji məhsuldarlığa daha çox təsir edən əlamətləri ayırd etmək məqsədilə reqresiya analizi aparılmışdır. Reqresiya analizinin nəticələrinə əsaslanaraq, məhsuldarlıqla öyrənilən kəmiyyət elementləri arasındakı xətti əlaqə şəkil 1-2-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. Məhsuldarlıqla (VAR00008) bitkinin hündürlüyü (VAR00001), 1 bitkidə paxlanın sayı (VAR00003) və 1 bitkidə dənin sayı (VAR00004) arasındakı əlaqə



Şəkil 2. Məhsuldarlıqla (VAR00008) 1 bitkidə dənin kütləsi (VAR00005) və 1000 dənin kütləsi (VAR00006) arasındakı əlaqə

YEKUN

Aparduğumuz tədqiqatda kolleksiyaya aid bitkilərin biometrik analizləri göstərdi ki, məhsuldarlığı əsasən əsas əlamətlərin dəyişkənliyi, genotipik müxtəliflik və becərilmə ilinin şəraiti müəyyən edir. Əlamətlərdən bitkidə dənin və paxlanın sayı, bitkidə dənin kütləsinin variasiya əmsalı orta əhəmiyyətli olmaqla dəyişkənliyin güclü göstəricisidir. Paxlada dənin sayı, 1000 dənin kütləsindəki dəyişkənlik orta səviyyədə olmaları ilə xarakterizə olunur. Paxlada dənin sayı ilə bitkidə dənin sayı arasında güclü müsbət korrelyasiyanın; 1000 dənin kütləsi və bitkidə dənin sayı; 1000 dənin kütləsi və paxlada dənin sayı, bitkidə paxlanın sayı; toxumun kütləsi və gövdənin uzunluğu arasında isə çox zəif əlaqənin olduğu müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- Асадова А.И.** Селекционная ценность исходного материала вигны (*Vigna Savi*) в Азербайджане. *Зерновое хозяйство России*. 2019;3(63):59-63 [Asadova A.I. Breeding value of initial material of cowpea (*Vigna Savi*) in Azerbaijan. *Zernovoye xozyaystvo Rossi* = *Grain economy of Russia*. 2019;(63):59-63] (in Russian)].
- Безуглова Е.В., Казыдуб Н.Г.** Результаты изучения коллекции бобов в условиях Южной лесостепи Западной Сибири. *Электронный научный журнал Современные проблемы науки и образования*. 2014;4:7-12 [Bezuglova E.V., Kazydub N.G. The results of the study of the collection of beans in the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia. *Elektronniy nauchniy*

- jurnal Sovremenniy problem nauki i obrazovaniya = Electronic scientific journal Modern problems of science and education, 2014, No. 4: 7-12] (in Russian).
- Международный классификатор** СЭВ культурных видов рода *Phaseolus* L. (сост. В.Буданова и др.) Л.: ВИР. 1985;45. [International classifier Council for Mutual Economic Aid of cultivated species of the genus *Phaseolus* L.(compiled by V. Budanova et al.) L.: VIR. 1985;45. p.] (in Russian)]
- Мирошникова М.П.** Основные аспекты моделирования сортов зерновой фасоли. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2014;4(12):48-52 [Miroshnikova M.P. The main aspects of modeling varieties of grain beans. *Zernoboboviye i krupnyaniye kulturi = Leguminous and cereal crops*. 2014, No. 4 (12):48–52] (in Russian)
- Хангильдин В.Х.** Селекция и некоторые вопросы агротехники возделывания гороха и кукурузы в Башкирской АССР. автореф. дис. на соиск. уч. ст. д-ра с.-х. наук: 06.01.05. Саратов, 1972;74. [Khangildin V.H. Breeding and some issues of agricultural technology for the cultivation of peas and corn in the Bashkir Autonomous Soviet Socialist Republic. abstract dis. for the competition uch. Art. dr. agrar. Sciences. Saratov, 1972;74.] (in Russian).
- Almas Asadova** Sources of Economicaiiy Features for Selectionof Vigna (Cowpea) in Conditions of Absheron Peninsula. Agricultural Research Communication Centre. Agricultural Science Digest, 2021;41:49-55.
- FAOSTAT**, <http://faostat.fao.org>, 2014.
- Fery F.L.** New opportunities in Vigna. In. J.Janick and A. Whipkey (eds.). Trends in new crops and new uses. // ASHS Press, Alexandria, VA, 2002:424-428
- Freire-Filho F. R. et al.** Production, breeding and potential of cowpea crop in Brazil. Freire-Filho F. R. et al. Teresina, PI: Embrapa, 2012;54.
- Methodology** for the definition of a key set of characterization and evaluation descriptors for cow pea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Key Characterization and Evaluation Descriptors: Methodologies for the Assessment of 22 Crops. Bioversity International. Italy, 2011;42-71

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ ГЕНОТИПОВ ВИГНЫ ОТ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Алмас Асадова

Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики

Неоценима роль пищевых бобовых культур в удовлетворении потребности населения в белке. Белки, богатые аминокислотами, витаминами и минералами, делают бобы качественным продуктом питания. Удовлетворение потребности в зернобобовых культурах за счет местной продукции требует создания новых устойчивых, высокоурожайных сортов, что может быть достигнуто путем научно-теоретического изучения известных в настоящее время местных и интродуцированных форм и определения их потенциала. Для удовлетворения суточной потребности организма человека в белке важно собирать, изучать, размножать и создавать новые сорта бобовых растений. В Азербайджане посевы вигны не имеют большого производственного значения. Поэтому комплексное изучение морфобиологических особенностей генетических ресурсов растения весьма актуально при получении перспективного сорта для каждого региона. В статье проанализированы результаты оценки продуктивности и структурных элементов сортов вигны собранных из разных регионов республики и интродуцированных. Всестороннее изучение образцов вигны позволяет создать при их отборе исходный селекционный материал с хозяйственно ценными признаками. В нашем исследовании биометрический анализ растений показал, что продуктивность в основном определяется изменчивостью ключевых признаков, генотипическим разнообразием и влиянием года выращивания. Количество зерен и бобов, коэффициент вариации массы зерна в растении является сильным показателем изменчивости с умеренной значимостью. Количество зерен в бобах, изменчивость массы 1000 зерен характеризуется умеренными уровнями. Найдена высокая положительная корреляция между количеством зерен в бобах и количеством зерен в растениях; масса 1000 зерен и количество зерен

с растения, масса 1000 зерен и количество зерен в бобе, количество бобов в растении. Выяснилось также, что существует очень слабая связь между массой семян и высотой стебля.

Ключевые слова: вигна, урожайность, количество зерен, масса 1000 зерен, структурные элементы, альтернативный источник пищи, селекция

STUDY OF DEPENDENCE OF PRODUCTIVITY IN COW PEA GENOTYPES ON STRUCTURAL ELEMENTS

Almas Asadova

Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

The role of beans in meeting population's need for proteins in a cheap and efficient way is incomparable. Proteins, thanks to rich amino acids, vitamins and minerals that they contain make beans a quality food. In order to fulfill population's demand of beans provided solely by domestic production it is necessary to create new and high productive varieties. Scientific researches and studies of potential capacities of introduced as well as already known sorts can be helpful in archiving this goal. All in all, collection, study and reproduction of beans, known as an alternative healthy and efficient supplier of daily amount of proteins necessary for human body, require creation of new varieties. In Azerbaijan, the sowing of vegetable have cow pea does not have much production value. The culture is mainly used for research purposes and is cultivated in small areas, like garden. Therefore, the study of the morphobiological features of plants of the prospective variety in each region and the comprehensive study of the genetic resources of culture is relevant. The article provides an assessment of the structural elements of cow pea varieties collected and introduced from different regions of the country, which are of great importance in productivity. The samples with complex agro biological indicators cow pea have cow pea identified. A comprehensive study of potential productivity of cow pea samples allow their use in the selection such as primary material, sources and donors of household-valuable features. In our study, biometric analysis of plants in the collection showed that productivity is mainly determined by the variability of key traits, genotypic diversity and the state of the year of cultivation. Among the symptoms, the number of grains and beans in the plant, the coefficient of variation of the grain mass in the plant is a strong indicator of variability with moderate significance. The number of grains in beans, the variability in the mass of 1000 grains is characterized by moderate levels. A strong positive correlation between the number of grains in beans and the number of grains in plants; weight of 1000 grains and number of grains per plant; mass of 1000 grains and number of grains per bean, number of beans per plant; it was also found that there was a very weak relationship between the mass of the seed and the length of the stem.

Keywords: vigna, productivity, number of grains, weight of a thousand grains, structural elements, alternative source of food, selection

Çapa təqdim etmişdir: Abidin Abdullayev, a.e.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 18.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 14.06.2023

Çapa qəbul edilmə tarixi: 27.07.2023

UOT 581.2.632.4.7.8.635.8.632.9

ALMA SORT VƏ FORMALARININ FİTOPATOLOJİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

İSMAYIL MƏCİDLİ*, NAZLI BABAYEVA, COŞQUN MƏMMƏDOV

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ 1106, Azadlıq pr., 155
mecedli-ismayil@mail.ru

Məqalədə Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Şəki Elmi Tədqiqat Bazasının genofond bağında respublikamızın müxtəlif bölgələrindən toplanaraq *ex-situ* şəraitində yetişdirilən alma sort və formalarının göbələk xəstəlikləri ilə sirayətlənmələrinin fitopatoloji qiymətləndirilmələrinin nəticələri əks etdirilmişdir. Fitopatoloji müşahidələr zamanı alma ağaclarına ən çox zərər vuran dəmgil, meyvə çürüməsi və pas xəstəlikləri müşahidə edilmişdir. Dəmgil xəstəliyi zamanı yarpaqların üst səthində və meyvələr üzərində tünd-yaşıl, məxməri ləkələr əmələ gəlmiş, meyvələr deformasiyaya uğrayaraq, ləti mantarlaşmış və çatlar yaranmışdır. Yusifi, Qırmızıyanaq, Şor, Təkər, Qarpız, Pişikbaş, Quşgöz, Siqan, İsrail, Göy, Şirvan, Daş, Çiçək, Yağ qırmızı, Yaqub, Pashı, Mahir alma sort və formaları dəmgil xəstəliyinin (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) törədiciyi ilə 3 balla sirayətlənmişlər. Genofond bağında alma sort və formalarında qeyd alınan digər xəstəlik meyvə çürüməsi-moniliozdur (*Monilinia fructigena* Honey). Siqan, Bal, Xanımqız, İsrail, Göy, Şirvan, Küncüt sinabi, Ağ, Quzugörən, Gülyanaq, Küncüt, Daşdəmir, Çiçək, Konfet, Yağ qırmızı, Təkər, Pashı, Mahir, Yağ sarı, Turş, Qarpız, Ətasan, Balakən, Qovun, Zorbun, Pişikbaş, Qarnıtox, Sinab, Yunis, Allahverdi, Tas, Amil, Cırhacı, Yusifi, Qırmızıyanaq, Şor alma sort və formaları bu xəstəliyə 3 balla yoluxaraq dözümlülük-tolerantlıq nümayiş etdirmişlər. Yoluxma əsasən dəmgil xəstəliyindən əmələ gəlmiş çat yerlərindən, həşaratlardan və dolu vurmadan yaranmış zədələnmələrdən baş vermişdir. Bağdakı Quşgöz, Quzugörən, Mahir sort və formaları 3 balla pas (*Gymnosporangium tremelloides* Hartig.) xəstəliyi ilə də sirayətlənmişlər. Xəstəlik zamanı yarpaqlar üzərində qara nöqtələr şəklində-piknidili, qırmızıtəhər, narıncı, dairəvi və ya yastıqvari ləkələr əmələ gəlmiş, göbələklə yoluxmuş yerlər qalınlaşaraq zoğları və ayrı-ayrı budaqları qurutmuşdur. Nəticədə xəstəliklə sirayətlənmiş ağaclarla fotosintez və maddələr mübadiləsi pozulmaqla, məhsulun keyfiyyəti pisləşməklə bərabər məhsuldarlıq da aşağı düşmüşdür. Genofond bağında yetişdirilən Qızıl Əhmədi və Ağ Əhmədi alma sortları bu xəstəliklərə qarşı davamlılıq nümayiş etdirmişlər.

Açar sözlər: göbələk, dəmgil, meyvə çürüməsi, monilioz, *ex-situ*, genofond, pas

GİRİŞ

Respublikamızın ümumi daxili məhsulunun 70%-dən çoxunun qeyri-neft sektorunun payına düşdüyü müasir dövrimizdə, xüsusən kənd təsərrüfatının sürətli inkişaf etdirilməsi, ölkə əhalisinin ərzaq məhsullarına tələbatının yerli istehsal hesabına ödənilməsi ilə bərabər ixrac potensialının artırılması günümüzün aktual problemlərindən biridir. Ölkə əhalisinin vitaminlərə, mikroelementlərə ehtiyacının ödənilməsində əsas yerlərdən birini tutan meyvəçilik bu problemin həllində mühüm rol oynamaqla aqrar sahənin aparıcı sahələrindəndir. Beynəlxalq səhiyyə təşkilatının və FAO-nun normativlərinə görə, hər bir insan il ərzində 76 kq meyvə qəbul etməlidir. Bunun müqabilində respublikamızda adambaşına meyvə istehlakının 40 kiloqramdan da az olması meyvəçiliyin inkişafının elmi əsaslar üzərində inkişaf etdirilməsini zəruri edir (Həsənov, 2007; Məcidli, 2019).

Hər il böyük zəhmət hesabına yetişdirilən məhsulun çox hissəsinin xəstəlik və zərərvericilər tərəfindən məhv edilməsi bitki mühafizəsi probleminə xüsusi elmi yanaşma tələb edir. Bu çətin vəziyyətin yerinə yetirilməsi, mövcud meyvə bağlarının istehsal gücünün elmin və istehsalatın nailiyyətləri əsasında artırılmasından asılı olsa da, xalq seleksiyası yolu ilə alınmış bir çox meyvə sort və formalarının toplanaraq toxum və tarla genbanklarında, nəbatat və genofond bağlarında mühafizə olunması da daim diqqət mərkəzində olmalıdır (Məcidli, 2019).

Məlumdur ki, müasir dövrimizdə planetimizdə əkin sahələrinin genişləndirilməsi imkanları

məhdud olmaqla bərabər, əlverişsiz ekoloji şərait, antropogen təsirlər, xəstəlik və zərərvericilər bitkilərin potensial məhsuldarlıq imkanlarının tam reallaşmasına imkan vermir. Tədqiqatlar göstərir ki, son illər iqlim şəraitinin stressləşməsi, su və termik rejiminin sabilliyinin pozulması bitkilərə əhəmiyyətli dərəcədə mənfi təsirini göstərir.

Ona görə də ətraf mühitin biotik və abiotik stress amillərinə qarşı davamlılıq və tolerantlıq xüsusiyyətlərini daşımaqla, kimyəvi preparatlarla işlənməyə ehtiyacı olmayan meyvə sort və formaların seçilərək artırılması və onların gələcək nəsillərə çatdırılması günümüzün ən aktual prioritet problemlərindən olmalıdır.

Xəstəlik və zərərvericilərə davamlılıqlarına görə seçilmiş meyvə bitkilərindən geniş istifadə edilməklə və ekoloji cəhətdən təmiz məhsulların istehsalını artırmaqla insanların sağlamlıqlarının qorunmasına nail olmaq olar.

Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatının inkişafı ilə bağlı ölkə Prezidentinin çoxsaylı sərəncamlarını, bu sahədə son illərdə qəbul edilmiş dövlət proqramlarını əldə rəhbər tutaraq, meyvə və giləmeyvəli bitkilərin xəstəlik və zərərvericilərdən elmi əsaslı mühafizəsi ilə onların potensial məhsuldarlığının əldə edilməsinin ölkəmizdə kənd təsərrüfatı istehsalının gücləndirilməsində, əhalinin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində strateji və həlledici rolunu günümüzün aktual məsələlərindən biridir.

MATERIAL VƏ METODLAR

İnstitutun Şəki Elmi Tədqiqat Bazasının genofond bağında respublikamızın müxtəlif bölgələrindən toplanaraq *ex-situ* şəraitində yetişdirilən 106 alma sort və formalarının göbələk xəstəlikləri ilə (dəmgil, meyvə çürüməsi-monilioz, pas) sirayətlənmələrinin fitopatoloji qiymətləndirilmələri D.Bubalsın (1956), V.Qusfeldin (1953), A.M.Neqrulun (1937), D.D.Verderevskinin (1961), F.Sorialın (1965), M.A.Lazarevskinin (1962), Q.A.Lobanovun (1980), V.M.Tarasovun və b. (1981) metodikaları əsasında aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Genofond bağında aparılmış fitopatoloji müşahidələr zamanı almanın sort və formalarında göbələk xəstəliklərindən ən çox dəmgil, meyvə çürüməsi, pas xəstəlikləri müşahidə edilmişdir.

Dəmgil tumlu meyvə bitkilərində ən çox yayılmış və zərər verən xəstəliklərdən biridir. Xəstəlik erkən yazda yarpaqlar üzərində gözlə görünən qara nöqtələr şəklində təzahür etmişdir. Bu ləkələr üzərində yaz askosporları əmələ gələrək güclü yağışlardan sonra islanaraq küləklə yayılıb cavan yarpaqları da sirayətləndirmişdir. Yarpaqlar üzərində tünd-yaşıl, məxməri ləkələr əmələ gəlmişdir. Meyvələr üzərindəki ləkələr tünd rəngli olub, məxməri örtüklə örtülmüşdür. Ləkələrin altında meyvə ləti mantarlaşıaraq, meyvənin böyüməsini pozmuş və meyvə üzərində çatlar əmələ gətirmişdir. Nəticədə yoluxmuş meyvələr deformasiya edərək meyvənin keyfiyyətini aşağı salmaqla məhsuldarlığı da azaltmışdır. Xəstəlik ağacların şaxtaya davamlılıqlarını da (əsasən də payızlıq və qışlıq sortlarda) aşağı salmışdır. Dəmgil ən çox yağıntılı bölgələrdə zərər vurur. Meyvə yığımından əvvəl nəmişli hava olduqda gecikmiş dəmgil əmələ gəlir ki, bu da “anbar dəmgili” adlanır (Həsənov, 2007; Məcidli, 2019) (Şəkil 1).



Şəkil 1. Dəmgil xəstəliyi (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.)

1, 2 - dəmgillə yoluxmuş alma meyvələri, 3- dəmgillə yoluxmuş alma yarpaqları, 4 - anbar dəmgilinə yoluxmuş alma

Yusif, Qırmızıyanaq, Şor, Təkər, Qarpız, Pişikbaş, Quşgöz, Siqan, İsrail, Göy, Şirvan, Daş, Çiçək, Yağ qırmızı, Yaqub, Pashı, Mahir alma sort və formalarında *Venturia inaequalis* patogeninə qarşı 3 ball dərəcəsində yoluxma qeydə alınmışdır.

Digər alma sort və formaları dəmgil xəstəliyi ilə 4 ball dərəcəsində sirayətlənmişlər ki, bu da cədvəldən görüldüyü kimi 82,07 % təşkil etmişdir. Qızıl Əhmədi və Ağ Əhmədi sortları bu xəstəliyə qarşı immun olmuşlar.

Cədvəl

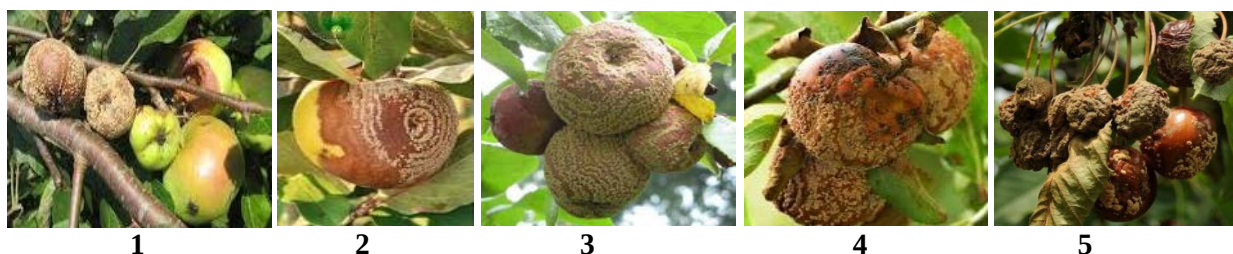
Alma sort və formalarının göbələk xəstəliklərinə sirayətlənmələrinin fitopatoloji qiymətləndirilməsi

Sirayətlənmə dərəcəsi, Ball	Dəmgil		Meyvə çürüməsi		Pas	
	ədəd	%	ədəd	%	ədəd	%
İmmun - 0 ball	2	1,9	2	1,9	2	1,9
Yüksək davamlı - 1 ball	-	-	-	-	-	-
Davamlı - 2 ball	-	-	-	-	-	-
Dözümlü - tolerant - 3 ball	17	16,03	36	33,96	3	2,8
Davamsız və çox davamsız - 4 ball	87	82,07	68	64,15	101	95,3
C ə m i :	106	100	106	100	106	100

Genofond bağında aparılmış fitopatoloji müşahidələr zamanı almanın sort və formalarında qeydə alınan digər göbələk xəstəliklərindən biri də meyvə çürüməsidir (*Monilinia fructigena* Honey). Siqan, Bal, Xanımqız, İsrail, Göy, Şirvan, Küncüt sinabi, Ağ, Quzugörən, Gülyanaq, Küncüt, Daşdəmir, Çiçək, Konfet, Yağ qırmızı, Təkər, Pashı, Mahir, Yağ sarı, Turş, Qarpız, Ətasan, Balakən, Qovun, Zorhun, Pişikbaş, Qarnıtox, Sinab, Yunis, Allahverdi, Tas, Amil, Cırhacı, Yusifi, Qırmızıyanaq, Şor alma sort və formalarında meyvə çürüməsi-monilioz (*Monilinia fructigena* Honey) xəstəliyi 3 balla qeydə alınmışdır ki, bu da 64,15% təşkil etmişdir (cədvəl).

Meyvə çürüməsi xəstəliyi bütün meyvə yetişdirilən bölgələrdə geniş yayılaraq əsasən tumlu meyvələri sirayətləndirir. Yoluxma əsasən həşəratlarla və dolu vurmada yaranmış zədələnmələrdən, dəmgil xəstəliyindən əmələ gəlmiş çat yerlərindən baş verə bilər. Saxlama kameralarında olan xəstə meyvələr sağlam meyvələr üçün yoluxma mənbəyi olur. Havanın nisbi rütubəti aşağı düşdüyü və yuxarı qalxdığı (75-80 %) hallarda xəstəlik intensiv inkişaf edərək meyvələri çürüdür. Meyvə çürüməsi böyük olmayan boz ləkə şəklində təzahür edib, tədricən meyvə lətinin çox hissəsini əhatə edir. Çürümüş meyvənin üzərində konsentrik həlqələr şəklində çoxlu sayda boz rəngli yastıqcıqlar düzülür. Göbələyin inkişafı üçün əlverişli şərait olduqda meyvə göy-qara rəng alıb mumiyalaşır. Belə meyvələr adətən ağaclar üzərində qışlayaraq ilkin yoluxma mənbəyi olurlar (Həsənov, 2007; Məcidli, 2019) (Şəkil 2).

Qızıl Əhmədi və Ağ Əhmədi sortları bu xəstəliyə qarşı da immun olmuşlar.



Şəkil 2. Meyvələrin çürüməsi-monilioz (*Monilinia fructigena* Honey) xəstəliyi
1, 2-meyvə çürüməsi ilə sirayətlənmiş almalar, 3, 4, 5-çürümüş və mumiyalaşmış almalar

Genofond bağında toplanmış alma sort və formalarında qeydə alınan digər göbələk xəstəliklərindən biri də pas (*Gymnosporangium tremelloides* Hartig.) xəstəliyidir. Quşgöz, Quzugörən və Mahir sort və formaları bu xəstəliyə dözümlü - tolerant (3 balla - 2,8 %) olmuşlar (cədvəl).

Xəstəliklə əsasən bitkilərin yarpaqları, bəzən də zoğları, meyvə saplaqları və meyvələri sirayətlənirlər. Xəstəlik bitkinin yarpaqları yaxşı inkişaf edən dövrdə-yayda yarpaqlar üzərində xırda yaşıltəhər-sarı dairəvi ləkələr şəklində təzahür edir. Tədricən ləkənin böyüməsi nəticəsində xəstə toxuma şişir. Yarpaqların üzərində qara nöqtələr şəklində-piknidili, qırmızı-təhər, narıncı, dairəvi və ya yastıqvari ləkələr əmələ gəlir. Yayın sonlarında həmin yarpaqların altında gözlə yaxşı görünən konus və ya əmzikvari şişkinliklər əmələ gəlir. Göbələklə yoluxmuş yerlər qalınlaşır, zoğlar və ayrı-ayrı budaqlar quruyur.

Xəstəlik güclü inkişaf etdikdə bitkinin bütün yarpaqları xəstələnərək, iyulun sonlarında ağaclarda kütləvi yarpaq tökümü baş verir və ağaclar zəifləyir. Meyvə çuxurunun yanında nisbətən iri - 25-30 mk diametrində ləkələr əmələ gəlir. Xəstə meyvələr deformasiya edib yetişmirlər. Xəstəliyə yoluxmuş zoğlar inkişaf etmirlər, güclü yoluxmada hətta məhv olurlar. Zəif yoluxmuş zoğlar məhv olmasa da, 2-3 ildən sonra onların qabıq və oduncağında çatlar əmələ gəlməklə, xərçəng xəstəliyindəki kimi bənövşəyi rəngli konidilər əmələ gəlir.

Pas xəstəliyi ilə sirayətlənmiş ağaclarda fotosintez və maddələr mübadiləsi pozulur. Sporlar bitkidən nəm çəkdiyi üçün su balansını pozulur ki, bu da xəstə yarpaqların, meyvələrin, tumurcuqların tökülməsinə səbəb olur. Nəticədə məhsulun kəmiyyəti azalır, keyfiyyəti pisləşir (Həsənov, 2007; Məcidli, 2019) (Şəkil 3).

Qızıl Əhmədi və Ağ Əhmədi sortları bu xəstəliyə qarşı da immun olmuşlar.



Şəkil 3. Pas (*Gymnosporangium tremelloides* Hartig.) xəstəliyi ilə yoluxmuş alma yarpaqları

YEKUN

Şəki Elmi Tədqiqat Bazasının genofond bağında *ex-situ* şəraitində yetişdirilən alma sort və formalarının göbələk xəstəlikləri ilə sirayətlənmələrinin fitopatoloji qiymətləndirilmələri zamanı dəmgil, meyvə çürüməsi-monilioz və pas xəstəliklərinə immun, dözümlü-tolerant sort və formalar aşkar edilmişdir. Həmin alma sort və formaları bu xəstəliklərə davamlı sort və formaların yaradılması üçün ənənəvi və marker əsaslı seleksiya işlərinin aparılmasına cəlb ediləcəkdir.

Tədqiqat aparıldığı bölgədə il ərzində yağıntının miqdarı ilə 730 mm-dir. Bunun yarısı aprel, may, iyun, sentyabr, oktyabr aylarında yağır. Ona görə də xəstəliklərlə mübarizədə aqrotekniki tədbirlər vaxtında aparılmışdır. Meyvə yığımından dərhal sonra, ağacların quru və xəstə budaqları budanmış və dəmgildən mumyalanmış meyvələr yığılaraq məhv edilmiş, gövdə ətrafları bellənmişdir.

Göbələyin qışlama mərhələsində payızda və ya erkən yazda:

- qışlıq yağ (5 L/95 L su) - məhlulu ilə cərgə və cərgəaraları çilənmişdir.

Vegetasiya dövrü ərzində mübarizə davam etdirilmiş:

- fundazol, benazol (1-2 kq/ha) preparatları ilə vegetasiya ərzində 30 günlük fasilələrlə 2 dəfə çilənmə aparılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

Həsənov Z.M. Meyvəçilik. Bakı, 2007;496. [Hasanov Z.M. Fruit growing. Baku, 2007;496. (in Azerbaijani)]

Məcidli İ.Q. Meyvə və giləmeyvəli bitkilərin xəstəlikləri atlası. Bakı. "Universal Nəşriyyat və Çap evi".2019;452. [Majidli I.Q. Atlas of diseases of fruit and berry plants. Baku, 2019;452. (in Azerbaijani)]

Məcidli İ.Q., Məmmədova Z.B. Meyvə və giləmeyvəli bitkilərin *ex-situ* şəraitində fitopatoloji tədqiqi.

- Azərbaycan Respublikası V.Axundov adına MET Tibbi Profilaktika İnstitutunun elmi əsərləri*, Bakı, 2013;VI:117-119 [Majidli I.G., Mammadova Z.B. Phytopathological study of fruit and berry plants in ex-situ conditions. *V.Axundov adına MET Tibbi Profilaktika İnstitutunun elmi əsərləri = Scientific works of MET Institute of Medical Prophylaxis named after V. Akhundov of the Republic of Azerbaijan*, Baku, 2013;VI:117-119 (in Azerbaijani)].
- Витковский В.Л.** Плодовые растения мира, Санкт-Петербург-Москва-Краснодар, 2003. [Vitkovsky V.L. Fruit plants of the world, St. Petersburg-Moscow-Krasnodar, 2003 (in Russian)].
- Дадыкин В.В.** Мир садовода: Сад, огород, цветник, 2005:11 [Dadykin V.V. Gardener's World: Garden, vegetable garden, flower garden, 2005:11 (in Russian)].
- Лобанов Г.А.** Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур научн. Мичуринск 1980;529. [Lobanov G.A. Program and methodology of selection of fruit, berry and nut crops scientific. Michurinsk. 1980;529 (in Russian)].
- Попкова К.В., Шкалик В.А., Стройков Ю.А.** Общая фитопатология. Учебник для вузов, 2-е изд. перераб. и доп., М., Дрофа, 2005;445. [Popkova K.V., Shkalik V.A., Stroikov Yu.A. General phytopathology. Textbook for universities, 2nd ed. revised and add., M., Drofa, 2005;445. (in Russian)].
- Семенкова И.Г., Соколова Э.С.** Фитопатология, М. Изд. Академия, 2003;496. [Semenkova I.G., Sokolova E.S. Phytopathology, M. Ed. Academy, 2003;496. (in Russian)].
- Тарасов В.М., Фаустов В.В., Никоточкина Т.Д.** Практикум по плодоводству, М., 1981. [Tarasov V.M., Faustov V.V., Nikotochkina T.D. Workshop on fruit growing, M., 1981 (in Russian)].

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ФОРМ ЯБЛОНИ

Исмаил Меджидли*, Назлы Бабаева, Джошгун Мамедов

Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

В статье отражены результаты фитопатологической оценки пораженности грибами сортов и форм яблони, выращиваемых в условиях *ex-situ* в саду генофонда Шекинской научно-исследовательской базы института. При фитопатологических наблюдениях отмечены болезни парши, плодовой гнили, ржавчины, которые наносят наибольший ущерб яблоням. На верхней поверхности листьев и плодов образовались темно-зеленые бархатистые пятна, плоды деформировались, стебель опробковался, появились трещины. Юсифи, Кырмызыянаг, Шор, Текер, Карпыз, Пишикбаш, Гушгоз, Сиган, Израиль, Гой, Ширван, Даш, Чичек, Яг кырмызы, Якуб, Раслы, Махир сорта и формы яблони инфицированных возбудителем парши (*Venturia inaequalis* (Ske.) Wint.) на 3 балла. Еще одним заболеванием, регистрируемым у сортов и форм яблони в генофонде сада, является плодовая гниль-монилиоз (*Monilinia fructigena* Honey). Сиган, Бал, Ханымкыз, Израиль, Гой, Ширван, Кунджут синабий, Аг, Гузугорен, Гулянак, Кунджут, Дашдемир, Чичек, Конфет, Яг кырмызы, Текер, Раслы, Махир, Яг сары, Турш, Арбуз, Атасан, Балакан, Ковун, Зорбун, Пишикбаш, Гарнитох, Синаб, Юнис, Аллахверди, Тас, Амиль, Цирхаджи, Юсифи, Кырмызы янаг, Шор были заражены ржавчиной на 3 балла и показали толерантность. Заражение в основном происходило через трещины, вызванные паршой и повреждения нанесёнными насекомыми, и градом. Сорта и формы Гушгоз, Гузугорен, Махир в саду были поражены ржавчиной (*Gymnosporangium tremelloides* Hartig.) на 3 балла. Во время болезни на листьях образовывались красные, оранжевые, круглые или подушкообразные пятна, места, пораженные грибом, утолщались и высыхали на стволах и отдельных ветвях. В результате у пораженных болезнью деревьев нарушается фотосинтез и обмен веществ, ухудшается качество продукции, а также снижается урожайность. Сорта яблок Кизил Ахмади и Аг Ахмеди, выращенные в саду генофонда, продемонстрировали устойчивость к этим заболеваниям.

Ключевые слова: *гриб, парша, плодовая гниль, монилиоз, ex-situ, генофонд, ржавчина*

PHYTOPATHOLOGICAL EVALUATION OF APPLE VARIETIES AND FORMS

Ismail Majidli*, Nazli Babayeva, Joshgun Mammadov

Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

The article reflects the results of a phytopathological assessment of fungi infestation of apple varieties and forms grown ex-situ in the garden of the gene pool of the Sheki Research Base of the Institute. During phytopathological observations, diseases of scab, fruit rot, and rust were noted, which cause the greatest damage to apple trees. Dark green velvety spots formed on the upper surface of the leaves and fruits, the fruits were deformed, the stem corked, and cracks appeared. Yusifi, Kyrmyzyyanag, Shor, Teker, Karpyz, Pishikbash, Gushgoz, Sigan, Israel, Goy, Shirvan, Dash, Chichek, Yag Kyrgyz, Yakub, Rasly, Makhir varieties of apple trees and forms of standard disease (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint.) infected with a pathogen with 3 points. Another disease registered in varieties and forms of apple trees in the orchard gene pool is fruit rot-moniliosis (*Monilinia fructigena* Honey). Sigan, Bal, Khanymkyz, Israel, Goy, Shirvan, Kunjut sinaby, Ag, Guzugoren, Gulyanak, Kunjut, Dashdemir, Chichek, Candy, Yag Kyrgyz, Teker, Rasly, Makhir, Yag sary, Tursh, Watermelon, Atasan, Balakan, Kovun, Zorbun, Pishikbash, Garnitokh, Sinab, Younis, Allahverdi, Tas, Amil, Tsirkhadzhi, Yusifi, Kyrmyzyyanag, Shor were infected with this disease by 3 points and showed tolerance. Infection mainly occurred through cracks caused by scabies, insects and damage caused by hail. Varieties and forms of Gushgoz, Guzugoren, Mahir in the garden are also affected by rust (*Gymnosporangium tremelloides* Hartig.) by 3 points. During the disease, pycnidic, red, orange, round or pincushion-shaped spots formed on the leaves, the places affected by the fungus thickened and dried up on the trunks and individual branches. As a result, photosynthesis and metabolism of diseased trees are disrupted, product quality deteriorates, and yields decrease. The apple varieties Kizil Ahmadi and Ag Ahmedi grown in the gene pool garden have shown resistance to these diseases.

Keywords: *fungus, scab, fruit rot, moniliosis, ex-situ, gene pool, rust*

Çapa təqdim etmişdir: redaktor Saleh Məhərrəmov, AMEA-nın müxbir üzvü, b.e.d., professor

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 19.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 12.06.2023

Çapa qəbul edilmə tarixi: 25.07.2023

UOT 631.58,631.582

ŞƏKİ-ZAQATALA BÖLGƏSİNDƏ DƏMYƏ ŞƏRAİTİNDƏ BECƏRİLƏN YUNAN QOZU SORTLARININ TƏHLİLİ

NƏRGİZ ABDULLAYEVA*, İLQAR SOLTANOV, RƏŞAD İBRAHİMOV

Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu, Zaqatala
 Dayaq Məntəqəsi
 zaqatala_dm@mail.ru

Məqalədə, Şəki-Zaqatala bölgəsində dəmyə şəraitində becərilən yunan qozu sortları keyfiyyət göstəricilərinə görə müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir. Tədqiqatın obyektı qərzəkli meyvə bitkiləri arasında qida maddələri ilə zəngin olan yunan qozunun sortları olmuşdur. Məqsəd yunan qozunun sortöyrənmə sahəsində mövcud sort və formalarının öyrənilməsi, yeni yüksək məhsuldar, keyfiyyətli, bazar tələblərinə cavab verən, ekoloji təmiz və sağlam sortların yaradılması, həmçinin mövcud keyfiyyətli sortların təhlili, sahibkarlara, kəndli-fermer və fərdi təsərrüfatlara tövsiyə edilməsindən ibarət olmuşdur. Azərbaycanda becərilən qərzəkli meyvə bitkilərinin sahəsinin 90%-dən çoxunu Şəki-Zaqatala bölgəsi təşkil edir. Eləcə də, Respublikamızın Ordubad, Qəbələ və Quba rayonlarında, təbii halda Böyük və Kiçik Qafqazın meşə zolaqlarında geniş yayılmışdır. Vegetasiya dövrü ərzində: yarpaqlamanın başlanması və sonu, sırğaların görünməsi, tozlanma, dişi çiçəklərin açılması, qərzəyin əmələ gəlməsi, məhsulun yetişməsi, xəzəlləmə, vegetasiya dövrünün uzunluğu təyin edilərək fenoloji müşahidələr aparılmışdır. Yarpaqların əmələ gəlməsi ən tez Faldar və İlqar sortlarında (02.04 tarixində) başlanmış, ən gec isə (18.04 tarixində) Qusar sortunda sona çatmışdır. Sırğaların görünməsi ən tez (13.04 tarixində) Zaqatala sortunda başlanmış, kütləvi olaraq digər sortlarda 16-17.04 tarixində müşahidə edilmişdir. Dişi çiçəklərin açılması ən tez (18.04. tarixində) Faldar və İlqar sortlarında başlanmış, ən gec isə (26.04 tarixində) Camal sortunda başa çatmışdır. Tozlanma (18.04 tarixində) ən tez Faldar və İlqar sortlarında başlanmış, kütləvi olaraq digər sortlarda 23-24.04 tarixində müşahidə edilmişdir. Qərzəyin əmələ gəlməsi ən tez (07.05 tarixində) Faldar və İlqar sortlarında başlanmış, ən gec isə Qırmızıyarpaq sortunda (13.05 tarixində) müşahidə edilmişdir. Məhsulun yetişməsi ən tez (11.09 tarixində) Faldar və İlqar sortunda başlanmış, ən gec (03.10 tarixində) Ordubad sortunda başa çatmışdır. Xəzəlləmə ən tez Camal sortunda (26.10 tarixində) başlanmış, ən gec isə (23.11 tarixində) Ordubad sortunda başa çatmışdır. Vegetasiya dövrünün uzunluğu sortlar üzrə 225-232 gün arasında dəyişmişdir. Sortlar üzrə yunan qozunun 40-42 yaşlı ağaclarında orta hesabla məhsuldarlıq ən yüksək Tala sortunda -220 kq, Faldar və İlqar sortlarında -200 kq, Zaqatala sortunda isə 160 kq olmuşdur. Sortlar üzrə ləpə çıxımı 40.7-66.0% arasında dəyişmişdir. Meyvənin tərkibinin yağlılığının ən yüksək miqdarı (79.2%) Zaqatala sortunda qeydə alınmışdır. Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığına görə Zaqatala, Tala, İlqar, Faldar, Camal, Ordubad, Car, Gəncə, Suğra, Seyfi sortları digərlərindən fərqlənmişdir. Ümumiyyətlə Şəki-Zaqatala bölgəsində dəmyə şəraitində yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malik, daha perspektiv Zaqatala, Tala, İlqar, Faldar sortları digərlərindən fərqlənmişdir.

Açar sözlər: yunan qozu, torpaq-iqlim şəraiti, sortöyrənmə, fenoloji müşahidələr, sort, məhsuldarlıq

GİRİŞ

Yunan qozu (*Juqlans redial*) qozkimilər (*Juqlansacea*) fəsiləsinə daxildir. 40-a qədər növü mövcuddur. Qoz üçüncü dövrün reliktd bitkisi olub, qalıqlarına təbəşir dövrünün üst qatlarında təsadüf edilir ki, bu da növün 100 min illik tarixinin olmasını göstərir. İsti iqlimi olan üçüncü dövrdə Qərbi Avropanın bütün ərazisində yayılaraq Oreləndiyada bitməsi də paleobotaniki tədqiqatlarla təsdiqini tapmışdır (Məmmədov, Yusifov, Abdullayeva, 2018).

Yunan qozu uzunömürlü, hündürboylu (25-30 metr) ağac bitkisi. 200-400 ilə qədər yaşayır. Çətiri geniş, kürə şəkilli, dağınıq və sıx budaqlıdır. Budaqları boz, zoğları sarımtıl-qəhvəyi rəngli və hamardır. Yarpaqları saplaq üzərində 5-9 ədəd olmaqla, qarşı-qarşıya düzülmüş mürəkkəb yarpaqdır (Həsənov, 2010). Qoz ağacının yarpaqlarında 0.012-0.029% arasında efir yağları, qall turşusu, inulin, inozit maddələri, alkaloidlər və mineral duzlar vardır (Щепотьев и др., 1978). Yunan qozu bir evli bitkidir, çiçəkləri xırda, açıq yaşıl rəngdə, 2-3 ədəd topa şəklində olur. Erkək çiçəkləri sırğa şəklində, dişi çiçəkləri isə tək-tək və yaxud bir neçəsi bir yerdə, bir illik budaqcıqların ucunda yerləşir. Yetişmə müddətinə görə 3 qrupa bölünür: tez, orta və gecyetişən (Гасанов и др., 2013). Yunan qozu dağlıq bölgələrdən başlayaraq, aran yerlərdə də becərilir. Bu bitki yabani halda İran, Kiçik və Orta Asiya, Balkan yarımadası, Əfqanıstan və Himalay dağlarında, Çində də bitir. Yunan qozu, Orta Asiya və Zaqafqaziya respublikalarında, o cümlədən, Azərbaycan, Ukrayna, Moldaviyada geniş becərilir (Курьиндин и др., 1947). Yunan qozu bataqlıq və qayalıq torpaqlarından başqa, demək olar ki, bütün digər torpaqlarda becərilir. Işıq və nəmlik sevən bitkidir. Zaqatala rayonunda çınqıllı, daşlı, özlərində az su saxlayan dağətəyi, rütubətlə təmin olunmuş meşə zolaqlarında daha yüksək məhsul verir. Qozun köklərinin dərinə getməyinə baxmayaraq, rütubətlə təmin olunmayan torpaqlarda yaxşı bitmir (Rəcəbli, 1966).



Azərbaycanda qərzəkli meyvə bitkilərinin yayılmasının qədim tarixi vardır. Şəki-Zaqatala bölgəsi Respublikamızda qərzəkli meyvə bitkilərinin mərkəzi hesab edilir. Bu zonada bağcılığın digər sahələri ilə yanaşı qərzəkli meyvə bitkilərinin (findıq, qoz, şabalıd) becərilməsinə xüsusi diqqət yetirilir. Bölgəmizdə qərzəkli meyvə bitkilərinin becərilməsi üçün olduqca əlverişli torpaq-iqlim şəraiti mövcuddur. Azərbaycanda qozun təbii meşəliklərinə Lənkəran düzənliyində və Talış dağlarında, Zaqatala və Quba rayonlarında rast gəlinir (Cümşüdoğ, Əhmədov, Şabandayev, 2015). Xalqımız əsirlər boyu bu təbii sərvətdən istifadə edərək, xalq seleksiyası yolu ilə, daha yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malik yerli sortları artırmaqla yeni bağlar salmışlar. Bu bitkilərin Respublikamızın müxtəlif bölgələrində geniş yayılmasına baxmayaraq, sənaye tipli bağları yoxdur. Təbii halda Böyük və Kiçik Qafqazın meşə zolaqlarında geniş yayılmışdır. Bölgəmizdə yunan qozu əsasən fərdi təsərrüfatlarda becərilir (Məmmədov, Sadıqov, 2010).

Azərbaycanda becərilən qoz sortları avqust ayından başlayaraq, noyabr ayının əvvəllərində yetişir. Məhsulun yetişmə müddəti sortun xüsusiyyətindən asılıdır. Azərbaycanda qoz bitkisinin qiymətli sortları çoxdur. Bunlar əsasən respublikamızın Ordubad, Zaqatala, Qəbələ və Quba rayonlarında daha çox yayılmışdır. Mövcud olan qoz sortları əsasən 2 yerə bölünür: kağızı (nazik qabıqlı) və çətənə (bərk qabıqlı) - ləpəsi qabıqdan çətin ayrılan qozlar (Bayramova, Əhmədov, Sultanov, 2010).

Yunan qozunun növdaxili müxtəlifliyi olduqca zəngindir. Belə ki, iri meyvəli, kağız qabıq, nazik qabıq, standart qabıq, qalın sərt qabıq, badam formalı, salxımvari, qırmızı, erkən bara düşən, fırlı formalar becərilir. Ləpə çıxım faizi qabığın qalınlığından, meyvələrin kütləsindən, ləpənin doluluq dərəcəsindən, qabığın daxili quruluşundan asılıdır. Ləpə çıxımı faizi 34-67% arasında dəyişir (İbrahimov, 2011).

Qərzəkli bitkilərin tərkibinin zənginliyi bu qiymətli meyvə bitkilərinin becərilməsini daha da genişləndirilməyə zərurət yaradır. Belə ki, qərzəkli bitkilərin tərkibi 58-75% yağ, 9,2-22,0% zülal, B₁, B₂, A və C vitaminləri ilə zəngindir (Колесников и др., 1959). Yunan qozunun yetişməmiş meyvələrinin tərkibində olan vitamin C-nin miqdarı, limon, itburnu və qara qarağat kimi vitaminlərlə

zəngin olan meyvələrin tərkibindəkindən daha yüksək olur və təbabətdə C vitaminin alınması üçün istifadə edilir (Щепотьев и др., 1969). Qoz ləpəsi yüksək kaloriyə malikdir. 1 kq qoz ləpəsində 8000-8600 kkal olur. Qozun gövdə qabığından, yarpaqlarından, oduncağından, qərzəyindən müxtəlif məqsədlər üçün geniş istifadə edilir. Qoz yarpaqları güvə qovucu xüsusiyyətə malikdir. Qoz qərzəyi fitonsid xüsusiyyətlidir. Xalq təbabətində qərzəkdən alınmış şirə müxtəlif yaraların müalicəsində, həmçinin ekzema, dəri vərimi və digər dəri xəstəliklərində istifadə edilir. Ləpələri ayıran arakəsmə pərdələrin spirtli məhlulu revmatizm mənşəli ağrıların sakitləşdirilməsində sürtkü materialı kimi istifadə edilir (Həsənov, Əliyev, 2011). Qənnadı və yeyinti sənayesində geniş istifadə edilir. Oduncağı qırmızı rəngə çalır və üzəri qeyri adi naxışlı olur. Ona görə də mebel sənayesində əvəzolunmaz materialdır (Babayev və b., 1997).

Yeni bağlar salınarkən sortun xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır. Belə ki, keyfiyyətli əkin materialı həlledici əhəmiyyət kəsb edir. Qoz ağacları 8-10 ildən sonra bar verməyə başladığına görə, bağın təməli keyfiyyətli əkin materialından istifadə edilərək qoyulmalıdır. Yunan qozu toxum vasitəsi ilə, vegetativ yolla və əsasən "lülə" calaq üsulu ilə çoxaldılır (İbrahimov, 2010). Calaqaltı əkin materialı seçilərkən, rayonun torpaq-iqlim şəraiti, calaqüstü ilə uyğunluq dərəcəsi nəzərə alınır. Calaqaltı kimi 1-2 illik toxmacarlardan, kök atmış çiliklərdən, vegetativ üsullarla artırılmış kök və yerüstü gövdəyə malik olan bitkilərdən istifadə olunur. Yunan qozunun calaq edilməsi zamanı, calaqaltı olaraq əsasən qoz tinglərindən istifadə edilməsi daha keyfiyyətli nəticə verir (Yusifov və b., 2016). Toxumla çoxaldılma zamanı, qozun məhsuldar, nazik qabıqlı, iri ağ ləpəli, yüksək yağlılığa malik olan toxumları seçilir. Qoz toxumları 60-70 gün stratifikasiyaya qoyulur. Lakin toxumla çoxaldılma zamanı bitki öz sortluq xüsusiyyətlərini tam göstərmir. Ona görə də əsasən calaq üsulu ilə çoxaldılmadan istifadə edilir. Calaq yolu ilə artırıldıqda alçaqboylu, məhsuldar sortlardan istifadə edilərkən, ağaclar 7-8 ilə məhsul verməyə başlayır (Bayramova, Heydərlı, 2003).

Qərzəklilərin və ümumiyyətlə bağçılığın elmi cəhətdən inkişaf etdirilməsi məqsədilə meyvə bitkilərinin bioloji və təsərrüfat xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, onların rayonlaşdırılması və perspektivli sortların xarakteristikasının təhlili, çoxaldılması, tingliyin təşkili, bağların düzgün salınması, aqrotekniki qulluq qaydaları, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı mübarizə tədbirlərinin aparılması vacibdir (Qurbanov, Əliyev, Babayev, 2009). Qoz bağlarında zərərvericilərdən: qoz meyvəyeyəni, mənənələr, gənələr, iki nöqtəli qırmızı gənəcik, yarpaq fir gənəciyi, yastıcalar, yarpaqbükənlər, armud bağacığı, amerika ağ kəpənəyi, budağagirənlər, xəstəliklərdən isə: antraknoz, bakterial yanıq, kök çürüklüyü, bakterial xərcəng, unlu şəh müşahidə edilir (Sadıqova, Sadıqov, Qurbanov, 2013).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın obyektı qərzəkli meyvə bitkiləri arasında qida maddələri ilə zəngin olan yunan qozunun sortları olmuşdur. Məqsəd yunan qozunun sortöyrənmə sahəsində mövcud sort və formaların öyrənilməsi, yeni yüksək məhsuldar, keyfiyyətli, bazar tələblərinə cavab verən, ekoloji dözümlü və sağlam sortların yaradılması, həmçinin mövcud, keyfiyyətli sortların təhlili, sahibkarlara, kəndli-fermer və fərdi təsərrüfatlara tövsiyə edilməsindən ibarət olmuşdur.

Sənaye bağçılığının əsasını birinci növbədə sort təşkil edir. Bu sahədə sortun iqtisadi effektivliyi əsas götürülür. Bu baxımdan ilk növbədə qarşıda məqsəd yeni sort yaratmaq və onların içərisindən təsərrüfata yararlı hesab olunanları aşkar etməkdir. Qərzəklilərin sort və formalarının öyrənilməsi sortöyrənmə sahəsində fenoloji müşahidələr aparmaqla, şaxtaya və quraqlığa davamlılığı, nəmliyin böyüməyə təsiri, bara düşməsi, məhsuldarlıq, əmtə keyfiyyəti, dequstrasiya qiyməti, kimyəvi tərkibi, vegetativ çoxalma üsuluna münasibəti, xəstəlik və zərərvericilərə davamlılığı, fenofazaların inkişafının mərhələlərlə öyrənilməsi və s. üzrə həyata keçirilir. Beləliklə, bioloji və morfoloji əlamətlərin öyrənilməsi sort haqqında tam məlumat verir. İlk sortöyrənilməsi Yunan qozu bitkisiində 15 il ərzində ilkin öyrənilmə mərhələsində olur və sonra daha geniş tədqiqatlar aparılır. Vegetasiya dövrü ərzində aparılan uçot və müşahidələr eyni vaxtda 5 ağac üzərində aparılır. Xəstəlik və zərərvericilərə yoluxma 5 ballıq sistem ilə təyin olunur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Vegetasiya dövrü ərzində: yarpaqlamanın başlanması və sonu, sırğaların görünməsi, tozlanma, dişi çiçəklərin açılması, qərzəyin əmələ gəlməsi, məhsulun yetişməsi, xəzəlləmə, vegetasiya dövrünün uzunluğu təyin edilərək fenoloji müşahidələr aparılmışdır.

Cədvəl 1

Yunan qozu sortlarının fenoloji müşahidələrinin nəticələri

№	Sort və ya formanın adı	Yarpaqlama		Sırğaların görünməsi	Tozlanma		Dişi çiçəklərin açılması		Qərzəyin əmələ gəlməsi	Məhsulun yetişməsi		Xəzəlləmə		Vegetasiya dövrünün uzunluğu- gün
		baş.	son		baş.	son	baş.	son		baş.	son	baş.	son	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	16
1	Zaqatala	04.04	17.04	13.04	19.04	22.04	19.04	25.04	09.05	14.09	29.09	29.10	21.11	231
2	Tala	05.04	15.04	15.04	20.04	24.04	19.04	25.04	12.05	18.09	29.09	30.10	20.11	229
3	İlqar	02.04	15.04	15.04	18.04	24.04	19.04	23.04	07.05	11.09	28.09	27.10	19.11	231
4	Faldar	02.04	17.04	15.04	18.04	24.04	17.04	25.04	07.05	11.09	30.09	29.10	19.11	231
5	Camal	05.04	14.04	17.04	20.05	23.04	18.04	26.04	12.05	16.09	28.09	28.10	22.11	231
6	Ordubad	05.04	13.04	16.04	19.04	23.04	18.04	24.04	12.05	17.09	03.10	27.10	23.11	232
7	Qırmızıyarpaq	09.04	15.04	16.04	19.05	24.04	20.04	25.04	13.05	18.09	29.09	29.10	21.11	226
8	Qusar	06.04	18.04	15.04	23.05	24.04	19.04	25.04	12.05	15.09	30.09	30.10	19.11	227
9	Yumru	04.04	13.04	18.04	20.04	24.04	20.04	24.04	11.05	14.09	30.09	28.10	22.11	232
10	Yaqub	03.04	17.04	17.04	19.04	23.04	18.04	25.04	12.05	16.09	30.09	28.10	21.11	232
11	Car qoz	10.04	16.04	17.04	20.04	24.04	19.04	25.04	09.05	15.09	29.09	26.10	22.11	228
12	Diş qoz	07.04	17.04	15.04	19.04	22.04	20.04	23.04	09.05	17.09	30.09	28.10	18.11	225
13	Nailə	06.04	15.04	17.04	20.04	23.04	18.04	24.04	11.05	16.09	28.09	29.10	18.11	226
14	Gəncə	07.04	17.04	15.04	21.04	24.04	19.04	25.04	11.05	19.09	28.09	29.10	20.11	227
15	Məryəm	06.04	17.04	15.04	19.04	24.04	19.04	25.04	12.05	16.09	29.09	29.10	21.11	229
16	Suğra	07.04	16.04	15.04	19.04	23.04	20.05	24.04	08.05	18.09	30.09	29.10	21.11	228
17	Seyfi	09.04	16.04	17.04	20.04	24.04	19.04	25.04	09.05	15.09	29.09	28.10	21.11	226
18	Səməd	05.04	16.04	17.04	19.04	24.04	19.04	24.04	09.05	16.09	03.10	28.10	21.11	230

1 sayılı cədvəldən göründüyü kimi, vegetasiya dövründə yarpaqların əmələ gəlməsi ən tez Faldar və İlqar sortlarında (02.04 tarixində) başlanmış, ən gec isə (18.04 tarixində) Qusar sortunda sona çatmışdır. Sırğaların görünməsi ən tez (13.04 tarixində) Zaqatala sortunda başlanmış, kütləvi olaraq digər sortlarda 16-17.04 tarixində müşahidə edilmişdir. Dişi çiçəklərin açılması ən tez (18.04 tarixində) Faldar və İlqar sortlarında başlanmış, ən gec isə (26.04 tarixində) Camal sortunda başa çatmışdır. Tozlanma (18.04 tarixində) ən tez Faldar və İlqar sortlarında başlanmış, kütləvi olaraq digər sortlarda 23-24.04 tarixində müşahidə edilmişdir. Qərzəyin əmələ gəlməsi ən tez (07.05 tarixində) Faldar və İlqar sortlarında başlanmış, ən gec isə Qırmızıyarpaq sortunda (13.05 tarixində) müşahidə edilmişdir. Məhsulun yetişməsi ən tez (11.09 tarixində) Faldar və İlqar sortunda başlanmış, ən gec isə (03.10 tarixində) Ordubad sortunda başa çatmışdır. Xəzəlləmə ən tez Camal sortunda (26.10 tarixində) başlanmış, ən gec isə (23.11 tarixində) Ordubad sortunda başa çatmışdır. Vegetasiya dövrünün uzunluğu sortlarda 225-232 gün arasında dəyişmişdir.

Cədvəl 2

Yunan qozu sortlarının keyfiyyət göstəriciləri

Nö	Sortun adı	Ağacın yaşı, il	Ağacın hündürlüyü, metr	1 ağacın məhsuldarlığı, kq	1 meyvənin çəkisi, q	Ləpə çıxımı, %	Yağlılıq, %	Xəstəlik və zərərvericilərə davamlılıq, bal
1	Zaqatala	40-42	15	160	10.0	51.0	79.2	5
2	Tala	40-42	17	220	9.8	52.0	75.9	5
3	İlqar	40-42	26	200	10.2	50.4	72.4	5
4	Faldar	40-42	28	150-200	10.1	48.5	69.8	5
5	Camal	40-42	15	100-140	6.9	48.0	75.0	5
6	Ordubad	40-42	30	65-100	10.4	65.0	69.0	5
7	Qırmızıyarpaq	40-42	18	90	7.2	44.7	66.0	3
8	Qusar	40-42	27	130	10.1	50.1	70.0	4
9	Yumru	40-42	24	140	10.4	45.6	67.0	3
10	Yaqub	40-42	23	110	16.0	44.9	65.0	3
11	Car qoz	40-42	30	120	12.0	54.0	72.9	5
12	Diş qoz	40-42	15	80	6.0	44.3	68.9	4
13	Nailə	40-42	17	90	10.3	44.5	70.1	2
14	Gəncə	40-42	25	130	9.4	40.7	65.5	5
15	Məryəm	40-42	15	100	9.2	42.5	61.8	2
16	Suğra	40-42	16	80	8.5	66.0	67.3	5
17	Seyfi	40-42	14	70	11.1	65.0	67.0	5
18	Səməd	40-42	15	120	11.0	52.4	73.3	4

2 sayılı cədvəldən göründüyü kimi, yunan qozunun 40-42 yaşlı ağaclarında sortlar üzrə orta hesabla məhsuldarlıq ən yüksək (220 kq) Tala, (200 kq) Faldar və İlqar, (160 kq) Zaqatala sortlarında olmuşdur. Ləpə çıxımı sortlar üzrə 40.7-66.0% arasında dəyişmişdir. Meyvənin tərkibinin yağlılığı ən yüksək (79.2%) Zaqatala sortunda olmuşdur. Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığına görə Zaqatala, Tala, İlqar, Faldar, Camal, Ordubad, Car, Gəncə, Suğra, Seyfi sortları digərlərindən fərqlənmişdir.

ZAQATALA

Sortun yayılması: yerli sortdur, Zaqatala rayonunda yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: ortaboyludur (15 m), çətiri dəyirmi enli formalıdır, yarpaqları orta sıxlıqdadır, açıq-yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 160 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: uzunsov-oval formalıdır, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 10,0 q-dır, qaçıqı nazikdir, açıq-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi ağdır, ləpə çıxımı 51%, yağlılığı 79,2% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: yüksək davamlıdır.



TALA

Sortun yayılması: yerli sortdur, Zaqatala rayonunda yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: Ortaboyludur (17 m), çətiri dəyirmi enli formalıdır, yarpaqları orta sıxlıqdadır, yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 220 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: oval formalıdır, bir meyvənin çəkisi orta



rəqəmlə 9,8 q-dır, qabığı nazikdir, boz-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi ağımtıldır, ləpə çıxımı 52%, yağlılığı 75,9% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: yüksək davamlıdır.

İLQAR

Sortun yayılması: yerli sortdur, Zaqatala rayonunda yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: ucaboyludur (26 m), çətiri küreşəkillidir, yarpaqları sıxdır, nisbətən tünd- yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 200 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: dəyirmi formalıdır, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 10,2 q-dır, qabığı nazikdir, boz-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi ağımtıldır, ləpə çıxımı 50,4%, yağlılığı 72,4% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: yüksək davamlıdır.



FALDAR

Sortun yayılması: yerli sortdur, Zaqatala rayonunda yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: ucaboyludur (28 m), çətiri küreşəkillidir, yarpaqları sıxdır, nisbətən tünd yaşıl rənglidir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 150-200 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: dəyirmi formalıdır, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 10,1 q-dır, qabığı nazikdir, açıq boz qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi ağımtıldır, ləpə çıxımı 48,5%, yağlılığı 69,8% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: yüksək davamlıdır.



CAMAL

Sortun yayılması: yerli sortdur, Zaqatala rayonunda yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: orta boyludur (15 m), çətiri dəyirmi uzunsov formalıdır, yarpaqları seyrəkdir, yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 100-140 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: dəyirmi formalıdır, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 6,9 q-dır, qabığı nazikdir, açıq boz-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi ağdır, ləpə çıxımı 48%, yağlılığı 75% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: yüksək davamlıdır.



ORDUBAD

Sortun yayılması: yerli sortdur, Ordubad rayonunda yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: hündür boyludur (30 m), çətiri uzunsov formalıdır, yarpaqları orta sıxlıqdadır, tünd yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 65-100 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: yumurtaşəkillidir, ucu sivri formalıdır, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 10,4 q-dır,



qabığı orta nazıkdir, qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi sarımtıl ağdır, ləpə çıxımı 65%, yağılılığı 69,0% olub, sentyabr ayının ikinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: yüksək davamlıdır.

QIRMIZI YARPAQ

Sortun yayılması: yerli sortdur, Respublikamızın dağətəyi rayonlarında yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: orta boyludur (18 m), çətiri uzunsov formalıdır, yarpaqları seyrək, qırmızımtıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 90 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: uzunsov oval şəklindədir, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 7,2 q-dır, qabığı orta nazıkdir, tünd-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi sarımtıldır, ləpə çıxımı 44,7%, yağılılığı 66,0% olub, sentyabr ayının ikinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: nisbətən zəifdir.



QUSAR

Sortun yayılması: yerli sortdur, Qusar rayonunda yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: hündür boyludur (27 m), çətiri dairəvi formalıdır, yarpaqları sıx, yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 130 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: yumru oval şəklindədir, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 10,1 q-dır, qabığı nazıkdir, açıq-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi ağdır, ləpə çıxımı 50,1%, yağılılığı 70,0% olub, sentyabr ayının ikinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: nisbətən davamlıdır.



YUMRU

Sortun yayılması: yerli sortdur, Zaqatala rayonunda yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: hündür boyludur (24 m), çətiri dairəvi formalıdır, yarpaqları sıx, tünd-yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 140 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: yumru formalıdır, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 10,4 q-dır, qabığı qalındır, boz-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi sarıdır, ləpə çıxımı 45,6%, yağılılığı 67,0% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: zəif davamlıdır.



YAQUB

Sortun yayılması: yerli sortdur, Zaqatala rayonunda yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: hündür boyludur (23 m), çətiri dairəvi formalıdır, yarpaqları sıx, tünd-yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 110 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: dəyirmi formalıdır, bir meyvənin



çəkisi orta rəqəmlə 16,0 q-dır, qabığı qalındır, açıq-boz-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi sarıdır, ləpə çıxımı 44,9%, yağlılığı 65,0% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: zəif davamlıdır.

CAR

Sortun yayılması: yerli sortdur, Zaqatala rayonun Car kəndində yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: hündür boyludur (30 m), çətiri geniş dairəvi formalıdır, yarpaqları sıx, tünd-yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 120 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: yumru, ucu dimdik şəklindədir, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 12,0 q-dır, qabığı qalındır, qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi ağ-sarımtıldır, ləpə çıxımı 54,0%, yağlılığı 72,9% olub, sentyabr ayının ikinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: yüksək davamlıdır.



DİŞ QOZ

Sortun yayılması: yerli sortdur, Zaqatala rayonunda yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: orta boyludur (15 m), çətiri dairəvi formalıdır, yarpaqları seyrək, yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 80 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: yumru, nisbətən ellepsvari, xırdadır, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 6,0 q-dır, qabığı qalındır, tünd-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi sarımtıldır, ləpə çıxımı 44,3%, yağlılığı 68,9% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: orta davamlıdır.



NAİLƏ

Sortun yayılması: yerli, AzETBvəSBİ-nun seleksiya sortudur, Zaqatala rayonunda yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: orta boyludur (17 m), çətiri dairəvi formalıdır, yarpaqları seyrək, açıq-yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 90 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: yumru, kələkötür, iridir, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 10,3 q-dır, qabığı qalındır, boz-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi sarımtıldır, ləpə çıxımı 44,5%, yağlılığı 70,1% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: zəif davamlıdır.



GƏNCƏ

Sortun yayılması: yerli sortdur, Gəncə şəhərində yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: hündür boyludur (25 m), çətiri dairəvi uzunsov formalıdır, yarpaqları orta seyrək, yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 130 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: yumru, oval şəkillidir, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 9,4 q-dır, qabığı orta qalındır, qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi ağ-sarımtıldır, ləpə çıxımı 40,7%, yağlılığı 65,5% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: davamlıdır.



MƏRYƏM

Sortun yayılması: yerli, AzETBvəSBİ-nun seleksiya sortudur, Zaqatala rayonunda yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: orta boyludur (15 m), çətiri dairəvi uzunsov formalıdır, yarpaqları seyrək, tünd-yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 100 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: oval şəkillidir, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 9,2 q-dır, qabığı orta qalındır, tünd-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi ağ-sarımtıldır, ləpə çıxımı 42,5%, yağlılığı 61,8% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: zəif davamlıdır.



SUĞRA

Sortun yayılması: Ordubad rayonunun yerli seleksiya sortudur.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: orta boyludur (16 m), çətiri girdə şəkillidir, yarpaqları iri, yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 80 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: yumurta şəkilli, ucu azacıq dikdikdir, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 8,5 q-dır, qabığı nazik, qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi qızılı-sarıdır, ləpə çıxımı 66,0%, yağlılığı 67,3% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: davamlıdır.



SEYFİ

Sortun yayılması: Ordubad rayonunun yerli seleksiya sortudur.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: orta boyludur (14 m), çətiri yığcam dəyirmi şəkillidir, yarpaqları iri, tünd-yaşıl rəngdədir.



Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 70 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: yumurta şəkilli, ucu azacıq dikdikdir, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 11,1 q-dır, qabığı nazik, açıq-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi parlaq sarımtıl, ləpə çıxımı 65,0%, yağılılığı 67,0% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: davamlıdır.

SƏMƏD QOZ

Sortun yayılması: yerli sortdur, Qax rayonunun Qum kəndində yayılmışdır.

Sortun ümumi xüsusiyyətləri: orta boyludur (15 m), çətiri dəyirmi şəkillidir, yarpaqları orta irilikdə, yaşıl rəngdədir.

Məhsuldarlığı: 1 ağacın məhsuldarlığı 120 kq-dır.

Meyvənin xüsusiyyətləri: girdə, ovalşəkilli, bir meyvənin çəkisi orta rəqəmlə 11,0 q-dır, qabığı nazik, açıq boz-qəhvəyi rəngdədir, ləpəsinin rəngi ağ-sarımtıl, ləpə çıxımı 52,4%, yağılılığı 73,3% olub, sentyabr ayının birinci dekadasında yetişir.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığı: nisbi davamlıdır.



YEKUN

Şəki-Zaqatala bölgəsində qərzəkli meyvə bitkilərinin inkişaf etdirilməsi üçün olduqca əlverişli torpaq-iqlim şəraiti mövcuddur. Bölgəmizin meşələrində təbii halda bitən qoz, şabalıd, fındıq ağacları buna əyani sübutdur.

Tədqiqat sahəsində aparılmış fenoloji müşahidələr əsasən yarpaqların əmələ gəlməsi ən tez Faldar və İlqar sortlarında başlanmış, ən gec isə Qusar sortunda sona çatmışdır. Sırğaların görünməsi ən tez Zaqatala sortunda başlanmış, kütləvi olaraq digər sortlarda 16-17.04 tarixində müşahidə edilmişdir. Dişi çiçəklərin açılması ən tez Faldar və İlqar sortlarında başlanmış, ən gec isə Camal sortunda başa çatmışdır. Tozlanma ən tez Faldar və İlqar sortlarında başlanmış, kütləvi olaraq digər sortlarda 23-24.04 tarixində müşahidə edilmişdir. Qərzəyin əmələ gəlməsi ən tez Faldar və İlqar sortlarında başlanmış, ən gec isə Qırmızıyarpaq sortunda müşahidə edilmişdir. Məhsulun yetişməsi ən tez Faldar və İlqar sortlarında başlanmış, ən gec Ordubad sortunda başa çatmışdır. Xəzəlləmə ən tez Camal sortunda başlanmış, ən gec isə Ordubad sortunda başa çatmışdır. Vegetaiya dövrünün uzunluğu sortlar üzrə 225-232 gün arasında dəyişmişdir.

Sortlar üzrə yunan qozunun 40-42 yaşlı ağaclarla orta rəqəmlə məhsuldarlıq ən yüksək Tala sortunda-220 kq, Faldar və İlqar sortlarında- 200 kq, Zaqatala sortunda isə 160 kq olmuşdur. Sortlar arasında ləpə çıxımı 40.7-66.0% arasında dəyişmişdir.

Meyvənin tərkibinin yağılılığı ən yüksək (79.2%) Zaqatala sortunda qeydə alınmışdır.

Xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığına görə Zaqatala, Tala, İlqar, Faldar, Camal, Ordubad, Car, Gəncə, Suğra, Seyfi sortları digərlərindən fərqlənmişdir.

Uzun illərin müşahidələri nəticəsində, Şəki-Zaqatala bölgəsində dəmyə şəraitində yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malik daha perspektiv Zaqatala, Tala, İlqar və Faldar sortlarının becərilməsi fərdi və fermer təsərrüfatlarına tövsiyə edilir.

ƏDƏBİYYAT

Babayev B.G., Babayev M.M., Bayramova D.B., Əhmədi P.H. və b. Bağbanın məlumat kitabı "Səda" nəşriyyatı, Bakı-1997;124-128.[Babayev B.G., Babayev M.M., Bayramova D.B., Ahmadi P.H. and b. Gardener's information book "Sada" publishing house, Baku-1997;124-128 (in Azerbaijani)]

Bayramova D.B., Əhmədi P.H., Sultanov İ.M. Qərzəkli meyvə bitkiləri. "Təknur MMC" nəşriyyatı. Bakı-2010;45-52.[Bayramova D.B., Ahmadi P.H., Sultanov I.M. Succulent fruit plants. "Taknur LLC" publishing house. Baku 2010; 45-52.(in Azerbaijani)]

- Bayramova D.B., Heydərli R.R.** Meyvə tingliyi. “Şirvannəşr”, Bakı, 2003;69-72 [Bayramova D.B., Heydarli R.R. Fruit nursery. "Shirvannashr", Baku, 2003; 69-72 (in Azerbaijani)]
- Cümşüdoğ İ. Əhmədov S., Şabandayev D.** Azərbaycanda yetişdirilən əsas meyvə və tərəvəz bitkiləri haqqında qısa məlumat. “Elm və təhsil” nəşriyyatı, Bakı, 2015;17-19 [Jumshudov I. Ahmadov S., Shabandayev D. Brief information about the main fruit and vegetable crops grown in Azerbaijan. "Science and education" publishing house, Baku, 2015;17-19 (in Azerbaijani)]
- Həsənov Z. Əliyev C.** Meyvəçilik. “MBM” MMC mətbəəsi, Bakı, 2011;426-429 [Hasanov Z. Aliyev C. Fruit growing. "MBM" LLC printing house, Baku, 2011; 426-429 (in Azerbaijani)]
- Həsənov Z.** Meyvəçilik. “MBM” MMC mətbəəsi, Bakı, 2010;275-277 [Hasanov Z. Fruit growing. "MBM" LLC printing house, Baku, 2010; 275-277 (in Azerbaijani)]
- İbrahimov Z.A.** Azərbaycanda qozçuluğun inkişaf etdirilməsi (təvsiyə). ADAU. Gəncə, 2010;60. [Ibrahimov Z.A. Development of walnut farming in Azerbaijan (recommendation). ADAU. Ganja, 2010; 60 (in Azerbaijani)]
- İbrahimov Z.A.** Qoz bitkisinin növdaxili müxtəlifliyi. Elmi-Praktik Konfransın Materialları. “Müəllim” nəşriyyatı, Bakı, 2011;53-58 [Ibrahimov Z.A. Intraspecific diversity of the walnut plant. Materials of the Scientific-Practical Conference. "Teacher" publishing house, Baku, 2011; 53-58 (in Azerbaijani)]
- Qurbanov İ, Əliyev V, Babayev B.** Meyvəçilik, “Müəllim” nəşriyyatı, Bakı 2009;218-220 [Gurbanov I, Aliyev V, Babayev B. Fruit, "Teacher" publishing house, Baku 2009; 218-220 (in Azerbaijani)]
- Məmmədov C.Ş., Sadıqov Ə.** Əhməd Cabbar oğlu Rəcəbli-Əsərlər Toplusu. “Elm” nəşriyyatı, Bakı, 2010;114-122 [Mammadov C.Sh., Sadigov A. Ahmed Jabbar oglu Rajabli-Collection of Works. "Elm" publishing house, Baku, 2010;114-122 (in Azerbaijani)]
- Məmmədov C.Ş., Yusifov Ə.N., Abdullayeva N.M.** Qərzəkli meyvə bitkilərinin bioloji əsasları və aqrotexnologiyası. “Müəllim” nəşriyyatı, Bakı, 2018;133-166 [Mammadov C.Sh., Yusifov A.N., Abdullayeva N.M. Biological basis and agrotechnology of fruit crops. "Teacher" publishing house, Baku, 2018; 133-166 (in Azerbaijani)]
- Rəcəbli Ə.** Azərbaycanın meyvə bitkiləri. “Azərnəşr”, Bakı, 1966;200-209 [Rajabli A. Fruit plants of Azerbaijan. "Azernashr", Baku, 1966; 200-209 (in Azerbaijani)]
- Sadıqova N.M., Sadıqov Ə.N., Qurbanov İ.S.** Meyvə və çay bitkilərinin xəstəlik və zərərvericiləri. “Elm və təhsil” nəşriyyatı, Bakı, 2019;155-165 [Sadygova N.M., Sadygov A.N., Gurbanov I.S. Diseases and pests of meriva and tea plants. "Science and Education" publishing house, Baku, 2019; 155-165 (in Azerbaijani)]
- Yusifov Ə.N., Məmmədov C.Ş., Məmmədova G.C., Hüseynova A.S.** Bağçılıqda aqronomik qaydalar və bağbanın rolu. “Müəllim” nəşriyyatı, Bakı-2016;41-49 [Yusifov A.N., Mammadov C.Sh., Mammadova G.C., Huseynova A.S. Agronomic rules and the role of the gardener in gardening. "Teacher" publishing house, Baku-2016; 41-49 (in Azerbaijani)]
- Гасанов З., Микеладзе А., Копалиани Р., Сулейманова Е.** Субтропические культуры. Изд. “Шарг-Гарб”, Баку, 2013;131-141 [Gasanov Z., Mikeladze A., Kopaliani R., Suleimanova E. Subtropical crops. Ed. “Sharg-Gharb”, Baku, 2013;131-141 (in Russian)]
- Колесников В.А., Резниченко А.Г., Кузнецов М.Д., Ефимов В.А.** Плодоводство. Издательство “Сельскохозяйственной литературы”, Москва, 1959;24-25 [Kolesnikov V.A., Reznichenko A.G., Kuznetsov M.D., Efimov V.A. Fruit growing. Publishing house "Agricultural Literature", Moscow, 1959; 24-25 (in Russian)]
- Курьиндин И.И., Малинковский В.В., Веняминов А.Н., Белохонов.** Плодоводство. ОГИЗ-“СЕЛЬХОЗГИЗ”, Москва, 1947;26-27. [Kuryndin I.I., Malinkovsky V.V., Veniaminov A.N., Belokhonov. Fruit growing. OGIZ-“SELKHOZGIZ”, Moscow, 1947; 26-27. (in Russian)]
- Щепотьев Ф.Л., Рихтер А.А., Команич И.Г., Павленко Ф.А., Казин-Заде Ф.Н., Лебединец Л.Н., Кравченко В.И., Трель А.Г., Ключкин П.И.** Орехоплодовые древесные породы. Издательство “Лесная промышленность”, Москва, 1969;82-83 [Schepotiev F.L., Richter A.A., Komanich I.G., Pavlenko F.A., Kazi-Zade F.N., Lebedinets L.N., Kravchenko V.I., Treml A.G., Klyushkin P.I. Walnut tree species. Publishing house "Forest industry", Moscow, 1969; 82-83 (in Russian)]
- Щепотьев Ф.Л., Рихтер А.А., Павленко Ф.А., Молотков П.И., Кравченко В.И., Ирошников А.И.** Орехоплодовые лесные культуры. Издательство «Лесная промышленность», Москва, 1978;7-8 [Schepotiev F.L., Richter A.A., Pavlenko F.A., Molotov P.I., Kravchenko V.I., Iroshnikov A.I. Walnut forest crops. Publishing house "Forest industry", Moscow, 1978; 7-8 (in Russian)]

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СОРТОВ ГРЕЦКОГО ОРЕХА ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ БОГАРЫ В ШЕКИ-ЗАКАТАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

Наргиз Абдуллаева*, Ильгар Султанов, Рашад Ибрагимов

Научно исследовательский институт плодоводства и чаеводства Министерства сельского хозяйства Азербайджанской Республики, Закатальская опорная станция

В статье проведен сравнительный анализ качества сортов грецкого ореха, выращиваемого в условиях богары в Шеки-Закатальском регионе. Объектом исследования являются сорта грецкого ореха, которые среди плодовых растений наиболее богаты питательными веществами. Нашей целью является изучение существующих сортов и форм грецкого ореха, создание новых высокоурожайных, качественных, экологически чистых, отвечающих новым требованиям рынка сортов, а также анализ существующих качественных сортов и рекомендации предпринимателям, фермерским и частным хозяйствам. На Шеки-Закатальский регион приходится более 90% площади выращиваемых орехоплодных лултур в Азербайджане. Они широко распространены в основном в Ордубадском, Закатальском, Габалинском и Губинском районах нашей республики, в диком состоянии в лесополосах Большого и Малого Кавказа. Почвы исследуемых участков серовато бурые, каштановые и песчаные. Удерживаемость почвенной воды низкая. В течение вегетационного периода проводятся фенологические наблюдения, определяется начало и конец облиственности, появление сережек, опыление, раскрытие женских цветков, образование плодов, созревание урожая, листопад и продолжительность вегетационного периода. Формирование листьев начинается раньше всего у сортов Фальдар и Ильгар (02.04), позднее всего у сорта Гусар (18.04). Самое раннее появление сережек начинается 13.04 у сорта Закатальский, а у остальных сортов оно наблюдается массово 16-17.04. Самое раннее (18.04) раскрытие женских цветков наблюдается у сортов Фалдар и Ильгар, у остальных сортов оно наблюдается массово 26.04. Наиболее раннее опыление начинается 18 апреля у сортов Фальдар и Ильгар, а у остальных сортов оно наблюдается массово 23-24 апреля. Самое раннее формирование плодов начинается у сортов Фальдар и Ильгар (07.05), а самое позднее (13.05) у сорта Краснолиственный. Самое раннее созревание урожая начинается 11.09 у сортов Фальдар и Ильгар, а самое позднее у сорта Ордубад (03.10). Листопад начинается 26.10 у сорта Джамал, а завершается 23.11 сортом Ордубад. Продолжительность вегетационного периода у сортов колеблется от 225 до 322 дней. Средняя урожайность среди 40-42 летних деревьев грецкого ореха была самой высокой - 220 кг у сорта Тала, 200 кг у сортов Фалдар и Ильгар, 160 кг у сорта Закатала. Выход ядра среди сортов варьирует между 40,7-66,0%-ов. Наибольшее содержание жира в плодах (79,2%) зафиксировано у сорта-Закатала. Сорта Закатала, Тала, Ильгар, Фалдар, Джамал, Ордубад, Джар, Гянджа, Сугра, Сейфи отличаются от других своей устойчивостью к болезням и вредителям. В Шеки-Закатальском регионе в условиях богары рекомендуются выращивать наиболее перспективные и высококачественные сорта, такие как Закатала, Тала, Ильгар и Фалдар.

Ключевые слова: грецкий орех, почвенно-климатические условия, сортоизучение, фенологические наблюдения, сорт, урожайность

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE QUALITY OF WALNUT VARIETIES GROWN UNDER THE CONDITIONS OF BOGARA IN THE SHEKI-ZAKATAL REGION

Nargiz Abdullaeva*, Ilqar Sultanov, Rashad Ibragimov

Research Institute of Fruit and Teagrowing, Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan, Zagatala Supporting point

The article provides a comparative analysis of the quality of walnut varieties grown under rainfed conditions in the Sheki-Zagatala region. The object of the study is walnut varieties, which are rich in nutrients among fruit plants. Our goal is to study the existing varieties and forms of walnut in the field of variety research, the creation of new high-yielding, high-quality, environmentally friendly, meeting new market requirements, as well as the analysis of existing high-quality varieties and recommend it to entrepreneurs,

peasants and farms. More than 90% of the areas of walnut crops grown in Azerbaijan are located in this region. They are widely distributed mainly in the Ordubad, Zagatala, Gabala and Guba regions of our republic, naturally in the forest belts of the Greater and Lesser Caucasus. The soil of the study area is grayish brown, chestnut and sandy. Soil water retention is low. During the growing season, phenological observations are carried out, the beginning and end of foliage, the appearance of catkins, pollination, opening of female flowers, fruit formation, crop maturation, leaf fall and the duration of the growing season are determined. The formation of leaves begins first of all in varieties Faldar and Ilgar 02.04, and later in variety Gusar 18.04. The earliest appearance of catkins begins on April 13 in the Zakatalsky variety, and in other varieties it is observed massively on April 16-17. Opening of female flowers at the earliest 18.04. observed in varieties Faldar and Ilgar 26.04. The earliest pollination begins on April 18 in varieties Faldar and Ilgar, and in other varieties it is observed massively on April 23-24. The formation of fruits begins in the varieties Faldar and Ilgar at the earliest at 07.05, and at the latest at 13.05 in the Krasnolistny variety. Harvest ripening begins on 11.09 for the Faldar and Ilgar varieties, and ends for the Ordubad variety no later than 03.10. Leaf fall starts no earlier than 26.10 on the Jamal variety, and ends on the Ordubad variety no later than 23.11. The duration of the growing season for varieties ranges from 225 to 322 days. The average yield among 40-42 year old walnut trees was the highest - 220 kg for the Tala variety, 200 kg for the Faldar and Ilgar varieties, and 160 kg for the Zagatala variety. The kernel yield among varieties varies between 40.7-66.0%. The highest fat content in fruits was recorded in 79.2% of the Zagatala variety. Varieties Zagatala, Tala, Ilgar, Faldar, Jamal, Ordubad, Jar, Ganja, Sugra, Seifi differ from others in their resistance to diseases and pests. In the Sheki-Zagatala region, under rainfed conditions, it is recommended to grow the most promising and high-quality varieties such as Zagatala, Tala, Ilgar and Faldar.

Keywords: *walnut, soil and climatic conditions, variety study, phonological observations, variety, productivity*

Çapa təqdim etmişdir: *Aydın Əsgərov, b.e.d., dosent*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *19.06.2023*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *20.07.2023*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *25.08.2023*

UOT631.525

MANGIFERA INDICA L. NÖVÜNÜN QAPALI ŞƏRAİTDƏ BÖYÜMƏ VƏ İNKİŞAFININ TƏDQIQI

AYNUR HUSEYNOVA*, MİNARƏ HƏSƏNOVA, NİGAR BƏDƏL-ZADƏ, SƏDAQƏT ƏLİYEVƏ
 Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Dendrologiya İnstitutu, Bakı ş., AZ 1044, Mərdəkan qəs.,
 S.Yesenin küç., 89
 aynur.huseynova.1968@mail.ru

Məqalədə *Mangifera indica* L. - *Hind manqosu* növünün qapalı şəraitdə böyümə və inkişafından bəhs edilir. İlk dəfə olaraq Dendrologiya İnstitutunda *Mangifera indica* L. növünün qapalı şəraitdə ontogenik və bioekoloji xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Ontogenezin bütün mərhələlərində baş verən dəyişənliklər, bitkilərin introduksiya şəraitində böyümə və inkişaf xüsusiyyətlərinin tədqiqi, həmçinin qapalı şəraitdə çiçəkləmə və meyvəvermə kimi reproduksiya xüsusiyyətlərinə dair tədqiqatlar aparılmışdır. Təbii şəraitdən mədəni şəraitə introduksiya edilən bitkilər fərqli perspektivlik dərəcəsinə malik olurlar. Dendrologiya İnstitutunun Fond oranjereyasında İndoneziyanın paytaxt şəhəri olan Cakartadan gətirilmiş *Mangifera indica* L. növünün - *Southern blush*, *Valencia pride*, *Edward* formaları yer alır. Altı illik *Mangifera indica* L. yetkinlik dövrünə qədəm qoyur, çiçək açmağa və meyvə verməyə başlayır. İl ərzində bitki bir neçə aktiv böyümə dövrünə malikdir. Böyümə prosesinin başlanması üçün torpağın temperaturu 17-20°C, və havanın temperaturu 22-23°C olduqda, generativ orqanlar sürətlə formalaşır. Qapalı şəraitdə *Mangifera indica* L.-də fevral ayının III ongünlüyündən may ayının III ongünlüyünə kimi çiçəkləmə davam edir. Çiçəkləmənin davam etmə müddəti 90-95 gün olmuşdur. Torpağın daim rütubətli olması zəruridir. Birbaşa günəş şüaları düşən ərazilərdə və ya yarımkölgə sahələrdə daha yaxşı böyüyür. Havanın temperaturu və rütubət bitkilərin normal böyüməsini tam təmin edir (28- 30°C və 70-80%). Bu dövrdə olan boy artımı vegetasiya dövründə olan ümumi artımın 60-70%-ni təşkil edir. İyul ayının ortalarından avqust ayının ortalarına qədər havanın temperaturunun yüksək olması (36-38°C) bitkilərin inkişafını ləngidir. Avqust ayının ortalarından başlayaraq II böyümə müşahidə edilir və oktyabrın I və ya II ongünlüyünə qədər davam edir. Havanın temperaturu 12°C aşağı düşdükdə meyvələr əmələ gəlmir. *Mangifera indica* L. növünün qapalı şəraitdə Q.Q.Kaper metodikasına əsasən çiçəkləmə və meyvəverməsi 3 ballıq şkala ilə qiymətləndirilmişdir. Orta dərəcədə çiçəkləmə və orta sayda meyvəvermə (məhsuldarlıq 30-40%) 2 balla qiymətləndirilmişdir. Tədqiq etdiyimiz *Mangifera indica* L. növünün həyatilik göstəriciləri üzrə ballar toplanmış, perspektivliyinə görə qiymətləndirilmişdir. II qrupa daxil edilmiş *Mangifera indica* L. növü həyatilik göstəricilərinə görə 71-90 ball arasında qiymətləndirilmişdir. *Mangifera indica* L. dairəvi, sıx tacı olan, sürətlə böyüyən, nisbətən soyuğa davamlı ağacdır.

Açar sözlər: introduksiya, böyümə və inkişaf, fenologiya, mövsümi inkişaf ritmi, perspektivlik

GİRİŞ

Anacardiaceae Lindl. fəsiləsinin Manqo (*Mangifera* L.) cinsinin 69 növü məlumdur. Təbii şəraitdə Myanmanın şimal-qərbi, Banqladeş, Hindistanın şimal-şərqi və Cakarta dövlətinin (bu İndoneziyanın paytaxt şəhəridir) tropik meşələrində yayılmışdır. *Mangifera indica* L. əsrlər boyu Cənubi Asiya və Cənub-Şərqi Asiyada mədəni şəraitə uyğunlaşdırılmış və nəticədə iki fərqli genetik populyasiya yaranmışdır – “Hindistan növü” və “Cənub-Şərqi Asiya növü” (Morton, Julia 1987). “Hindistan növü”- (*Mangifera indica* L., 1753) “manqo” adlanan meyvəsi ilə tropik ölkələrdə geniş yayılan qiymətli kənd təsərrüfatı bitkisidir.

Dendrologiya İnstitutu bitki örtüyünə və növ müxtəlifliyinə görə çox zəngindir. Son illər Respublikamıza gətirilmiş ağac və kol cinsləri nə qədər zəngin olsa da, onlar uzun ömürlü olmurlar. Bitkilərin yeni ekoloji şəraitə uyğunlaşması qısa müddətli olmayıb, səbr və zəhmət tələb edən bir fəaliyyətdir. Qapalı şəraitdə böyümə və inkişaf ritmi bitkilərin bioekoloji xüsusiyyətlərindən asılıdır. Böyümə prosesinin başlanması üçün torpağın və havanın müəyyən temperaturda olması lazımdır. Aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, havanın temperaturu və torpaqda olan suyun miqdarı bitkilərdə

böyümənin artıb-azalmasına təsir edən amillərdəndir. *Mangifera indica* L.- *Hind manqosu* növü rütubətli torpaqlarda yaxşı inkişaf edir. Torpağın optimal pH-ı 5.2 ilə 7.5 arasında olmalıdır (McGovern, LaVarr 2001).

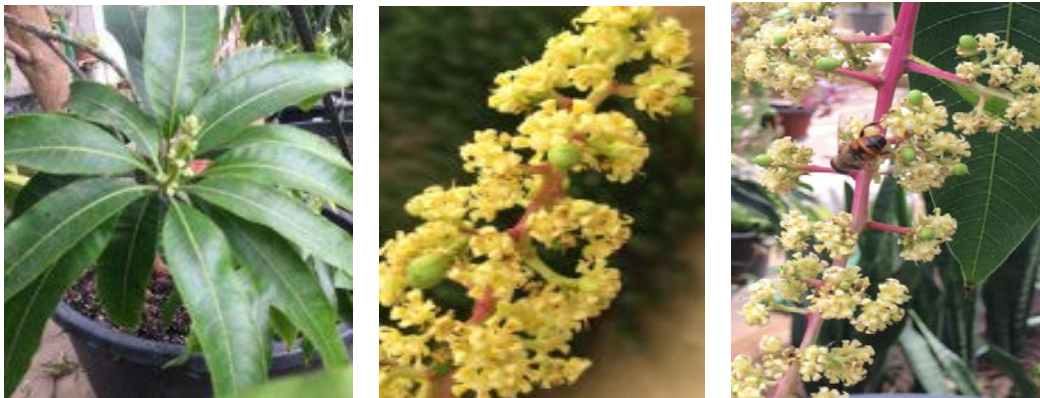
Bitkilər təbii şəraitdən mədəni şəraitinə gətirilən zaman həmin bitkilərin mövsümi inkişaf ritminin öyrənilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Belə ki, yeni şəraitə gətirilən bitkilərin perspektivliyinin qiymətləndirilməsində və yaşıllaşdırma işlərində istifadə olunmaları üçün dekorativliyinin təyin edilməsində fenofazaların tarixinin və davam etmə müddətinin müəyyən edilməsi əvəz edilməzdir (Забровский, Лисин, Соболев 1972).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat *Mangifera indica* L.- *Hind manqosu* yaşlı nüsxələri üzərində aparılmışdır. İntroduksiya (Ağamirov, Qurbanov, 1985), Böyümə və inkişafı (Molçanov, Smirnov 1967, 1964), fenoloji müşahidələr (Zaytsev, 1981) müvafiq metodlara görə verilmişdir. Tədqiq edilən bitkilərin qapalı şəraitdə introduksiya perspektivliyini qiymətləndirmək üçün obyektiv qiymətləndirmə (İsgəndərov, 1993) şkalasından istifadə edilmişdir. Çiçəkləmə və meyvəvermə (Kaper, 1985), soyuğa davamlılıq isə SSRİ EA Baş Nəbatat Bağının (Lapin, Sidneva, 1973), bitki həyatı fəaliyyəti (Lapin, 1974), populyasiya (Morton, Julia, 1987) metodlarından istifadə edilərək tədqiq edilmişdir. Tədqiqat materialına aid olan bitkilər üzərində mövsümi inkişaf ritmi (Zabarovskiy, Lisin, Sobolev, 1972), botaniki qeydlər (McGovern, LaVarr, 2001), iqtisadi əhəmiyyəti araşdırılmışdır. Tədqiqat Dendrologiya İnstitutunun oranjereyalarında aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Dendrologiya İnstitutunun fond oranjereyasında Cakartadan gətirilmiş, 2017-ci ildən becərilən *Mangifera indica* L.-*Hind manqosu* növü 4-5 m hündürlüyündə olan həmişəyaşıl ağacdır. Gövdəsi dərili, hamar olmayan açıq qəhvəyi rəngdədir. Əsas budaqlarının uzunluğu 120-135 sm-ə çatır. Münbit torpaqlarda ağacın kökləri 6 metr dərinliyə qədər uzanır və yan kökləri daha çox ətrafa yayılır. Yarpaqları dərili, tam kənarlı, səthi dalğavari, açıq-yaşıl, parlaq, arxadan solğun olub, uzunluğu 25 sm, eni 6-7 sm, saplağın uzunluğu 4 sm-ə çatır. Cavan yarpaqlar sarımtıl-yaşıl və ya qırmızıdır. Çiçəkləri 5 üzvlü olub, piramidal formada süpürgə çiçək qrupuna yığılmışdır, diametri 0,4-0,5 mm, ağ və ya sarımtıl rəngdədir. Çiçək oxu qırmızımtıl, uzunluğu 40 sm-dir. Bitki birevlidir. Süpürgə çiçək qrupunda yüzdən çox çiçək vardır, lakin əksəriyyəti erkək çiçəklərdir. Bu uzunömürlü ağacın çiçəkləri nektarla və tozcuqlarla qidalanan yarasalar, böcəklər, vəhşi arılar, kəpənəklər tərəfindən tozlanır. Az hallarda öz-özünə tozlanma da baş verir. Qapalı şəraitdə bitkini əllə tozlandırmaq lazımdır. Çiçəklənmə erkən yazda müşahidə edilir və 90-95 gün davam edir. Mart, aprel, may aylarında çiçəklənmə sürətlə gedir. *Mangifera indica* L. növünün çiçəkləməsi fevral ayının III ongünlüyündən başlayaraq may ayının I ongünlüyünə kimi davam edir. Yeni yarpaq tumurcuqlarının açılması da həmin tarixə təsadüf edir (şəkil 1). Mədəni şəraitdə öyrənilən bitkinin fenologiyası və vegetasiyasının öyrənilməsinin mühüm əhəmiyyəti vardır.



Şəkil 1. *Mangifera indica* L.- *Hind manqosu* çiçəklənmə və həşəratlarla tozlanması

Çiçəklənmədən 4-5 ay sonra meyvələr yetişir. Meyvə əmələgətirmə dövrü may ayının II ongünlüyündən başlayaraq avqustun III ongünlüyünə qədər davam edir (Зайцев, 1972).

Cədvəl 1

Mangifera indica L. növünün qapalı şəraitdə çiçəkləməsi

Növ	Çiçəkləmə		
	başlaması	qurtarması	davametmə müddəti
<i>Mangifera indica</i> L.	22.02.±4	04.05.±4	90-95 gün

Fenoloji müşahidələrdən məlum olmuşdur ki, qapalı şəraitdə bitkilərin çiçəklənmə fazasına daxil olması, onların fərdi bioloji xüsusiyyətlərindən, həm də bitdiyi mühitin ekoloji amillərindən çox asılıdır. Tədqiq edilən *Mangifera indica* L. növünün çiçək açma vaxtı, çiçəyin ömrü, çiçəkləmənin davametmə müddəti və meyvəvermələri mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bitkilərin çətinin müxtəlif hissələrində bir metr sahədə çiçək açan zoğlar üzərində vegetasiyanın sonuna qədər müşahidə aparılmış və meyvəvermə prosesləri ardıcıl olaraq izlənmişdir. Bitkilərin normal meyvəverməsi üçün lazım olan şərtlərdən biri, onların əmələ gətirdikləri tozcuqların həyatilik qabiliyyətinin yüksək olmasıdır (Лопин 1974). Qapalı şərait olmasına baxmayaraq bitkilər həşəratlarla tozlanmışdır.



Şəkil 2. *Mangifera indica* L.- Hind manqosu növünün meyvəmələgətirmə mərhələsi

Meyvələr avqust ayının sonuna kimi tam yetişir. Meyvələrinin ölçüsü 6-25 sm, ətli-sulu, hamar, mumlu, çəyirdəkli, ərik-yemişə oxşar xoşagələn dadı olub, lifli və ətirlidir. Çəyirdəyi böyük olub, 6,0-7,5 sm uzunluğunda, 3,5sm enində yivlidir. *Mangifera indica* L. növündə meyvə saxlama qabiliyyətinin 40-50% olduğu müəyyən edilmişdir (şəkil 2).

Mangifera indica L. növü müəyyən dərəcədə dəyişmiş iqlimə və edafik şəraitə uyğunlaşmaq qabiliyyətinə malikdir. *Mangifera indica* L. növündə mühitə müəyyən uyğunlaşma gedir, bitkinin ilkin və sonrakı inkişaf fazalarında yeni ekoloji şəraitə uyğunlaşma xüsusiyyətləri müşahidə edilmiş və yeni introduksiya şəraitinə onların adekvat morfoloji və struktur reaksiyası müəyyənləşdirilmişdir. Introduksiya edilərək tədqiq olunan tropik mənşəli *Mangifera indica* L. növü inkişaf dövründə dəyişən ətraf mühitə uyğunlaşmaq üçün özündə modifikasiyalar yaradır. Beləliklə, tədqiq olunan növ, təbii inkişaf dövründə mühitə uyğunlaşaraq böyük amplitudaya malik olan adaptasiya potensialı əldə edir (Агамиров, Курбанов, 1985).

Mangifera indica L. növünün qapalı şəraitdə Q.Q.Kaper metodikasına (Капер, 1985) əsasən çiçəkləmə və meyvəverməsinin 3 ballıq şkala ilə qiymətləndirilməsinin nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Mangifera indica L. - *Hind manqosu* növünün çiçəklənmə və meyvəverməsinin 3 ballıq şkala ilə qiymətləndirilməsi

Çiçəkləmə və meyvəvermə dərəcəsi	Ball dərəcəsi	Növ
1-ci bal - zəif	az sayda çiçəklər və az miqdarda meyvələr müşahidə edilir;	<i>Mangifera indica</i> L.
2-ci bal – orta	orta sayda çiçəklər və orta sayda meyvələr müşahidə edilir;	
3-cü bal – çox	çiçəklər və meyvələr yetəri qədərdir.	

Qapalı şəraitdə böyümə və inkişaf ritmi *Mangifera indica* L. növünün bioekoloji xüsusiyyətlərindən çox asılıdır. Böyümə prosesinin başlanması üçün torpağın temperaturu 17-20°C və havanın temperaturu 22-23°C olduqda, generativ orqanlar sürətlə formalaşır. Qapalı şəraitdə işıqlanma və temperatur rejimini normal saxlamaqla, normal nisbi rütubəti təmin etdikdə bitkilərin boy və inkişafı yaxşılaşır. *Mangifera indica* L.- *Hind manqosu* minerallarla zəngin olan torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edir. Bitkilərin boy və inkişafında torpaqdakı qida elementləri ilə yanaşı havadakı oksigen, karbon qazı və nisbi rütubətin xüsusi rolu vardır. Torpağın daim rütubətli olması zəruridir. Birbaşa günəş şüaları düşən ərazilərdə və ya yarımkölgə sahələrdə daha yaxşı böyüyür. *Mangifera indica* L. növü il ərzində bir neçə dəfə böyümə dövrü keçirir. İllik boy artımı 25-30 sm-dir (Молчанов, Смирнов, 1967).

Böyümə və inkişaf bitkilərin həyatında əsas rol oynayan ən mühüm proseslərdəndir. Tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, vegetasiyanın başlanması ilə böyümənin başlanması arasında düz mütənəsnəlik vardır. Vegetasiyanı tez başlayan *Mangifera indica* L. növündə böyümənin də tez başladığı müşahidə edilmişdir. Aparılan fenoloji müşahidələr nəticəsində məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan *Mangifera indica* L.- *Hind manqosu* böyümə, inkişaf dinamikasına və vegetasiyanın davamətmə müddətinə iqlim amilləri təsir edir. Yəni, yazın tez gəlməsi, istilərin tez düşməsi və ya soyuq havaların tez başlaması vegetasiyanın davamətmə müddətində artıb-azalmalara səbəb olur (Ляпин, Сиднева, 1973). Beləliklə, mövsümi inkişaf ritminin öyrənilməsindən məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan bitkilərin fenoloji fazalarının müəyyən edilməsi, bir sıra poseslərin həllində mühüm əhəmiyyətə malikdir. Yəni, xəstəliyə və zərərvericilərə qarşı mübarizə müddətinin təyin edilməsi, çiçəkləmənin vaxtı, davamətmə müddəti, meyvəmələgətmə kimi fazalar müəyyən edilir (Забровский, Лисин, Соболев, 1972).

Mangifera indica L. növünün fenoloji fazalarının öyrənilməsi həmin bitkinin yeni şəraitdə perspektivliyinin qiymətləndirilməsi üçün də istifadə edilən əsas göstəricilərdən biridir. İntroduksiya olunan növün prespektivliyini qiymətləndirərkən E.O.İsgəndərovun “Prespektivliyin qiymətləndirilməsi” şkalasından istifadə edilmişdir. Növün həyatilik qabiliyyəti qapalı şəraitdə bitkinin göstərdiyi əks təsirlər nəzərə alınaraq hesablanmışdır. Belə ki, bölgüdə də aydın olduə kimi ən yüksək göstərici meyvəmələgətmədə olmuşddur (cədvəl 3).

Bitkinin yaşı nəzərə alınaraq hesablamaların aparılması vacib faktordur. Dörd qrup nəzərdə tutulmuşdur:

- I qrupa yüksək həyatilik göstəricisi olan növ (91-100 bal);
- II qrupa orta perspektiv (71-90 bal);
- III qrupa zəif perspektivli (51-70);
- IV qrup perspektivsiz növ daxil edilmişdir.

Həyatilik göstəricilərinə görə prspektivliyin qiymətləndirilməsi

№	Növ	Bitkinin yaşı	Forma	Həyatilik göstəriciləri								Ümumi qiymətləndirmə	
				Zoğun odunlaşması	Quraqlığa davamlılıq	Soyuğa davamlılıq	Habitusun saxlanması	Meyvə əmələgətirmə	Böyümə	Generativ çoxalma	Kulturada çoxaldılma	Həyatilik göstəricilərinin cəmi	Prspektivlik qrupu
1.	<i>Mangifera indica</i> L.	10	ağac	10	10	5	5	10	10	10	15	75	II

II qrupa daxil edilmiş *Mangifera indica* L. növü həyatilik göstəricilərinə görə 71-90 bal arasında qiymətləndirilmişdir (Искендеров, 1989).

YEKUN

Qapalı şəraitdə işıqlanma və temperatur rejimini normal saxlamaqla, normal nisbi rütubəti təmin etdikdə bitkilərin boy və inkişafı yaxşılaşır. Qapalı mühit şəraitində torpağın temperaturu 17-20 °C, havanın temperaturu 22-23 °C olduqda generativ orqanlar sürətlə formalaşır. *Mangifera indica* L. növü minerallarla zəngin olan torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edir. Bitkilərin boy və inkişafında torpaqdakı qida elementləri ilə yanaşı havadakı oksigen, karbon qazı və nisbi rütubətin xüsusi rolu vardır. Torpağın daim rütubətli olması zəruridir. Birbaşa günəş şüaları düşən ərazilərdə və ya yarımkölgə sahələrdə bitki daha yaxşı böyüyür. *Mangifera indica* L. növü il ərzində bir neçə dəfə böyümə dövrü keçirir. İllik boy artımı 25-30 sm olmuşdur. Vegetasiyanı tez başlayan *Mangifera indica* L. növündə böyümənin də tez başladığı müşahidə edilmişdir.

Mangifera indica L. növündə çiçəkləmə və meyvəvermə xüsusiyyətlərini öyrənərkən aşağıdakı nəticəyə gəlinmişdir:

1. İlk dəfə olaraq Abşeronu introduksiya olunan *Mangifera indica* L.- *Hind manqosu* qapalı şəraitdə normal çiçəkləyib, meyvə verir.
2. Normal çiçəkləmə və meyvəvermə xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq qapalı şəraitdə yaşllaşdırmada və meyvəçilikdə bu bitkilərdən geniş istifadə etmək mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

Агамиров У.М., Курбанов М.Р. Истории интродукции декоративных древесных растений на Апшероне. Труды Бот. Сада Инст. Ботаники АН. Азерб. ССР “Интродукция и акклиматизация растений”. Баку, Элм, 1985;18-21.[Agamirov U.M., Kurbanov M.R. History of the introduction of ornamental woody plants in Absheron. Trudy Bot. Sada Inst. Botany AN. Azerbaijan SSR “Introduction and acclimatization of plants”. Baku, Elm, 1985;18-21 (in Russian)]

Искендеров Э.О. Оценка перспективности интродукции редких и исчезающих древесных видов Кавказа в условиях Апшерон. Бюлл. ГБС М.:Наука, вып. 1993;169:8- 11.[Iskenderov E.O. Evaluation of the prospects for the introduction of rare and endangered tree species of the Caucasus in the conditions of Absheron. Bull. GBS M.: 1993;169:8-11 (in Russian)]

Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М.: Наука, 1981;119.[Zaitsev G.N. Phenology of woody

- plants. M.: Nauka, 1981;119 (in Russian)]
- Забровский Е.П., Лисин С.С., Соболев С.С.** Лесные культуры и лесомелиорация. М.: Лесная промышленность, 1972;311.[Zabrovsky E.P., Lisin S.S., Sobolev S.S. Forest crops and forest reclamation. Moscow: Timber industry, 1972;311 (in Russian)]
- Капер Г.Г.** Шкала глазомерной оценки цветения и плодоношения взрослого дерева и кустарника лесные культуры. М.: Агропромиздат, 1985;12-14. [Privateer G.G. Scale of visual assessment of flowering and fruiting of an adult tree and shrub forest crops. Moscow: Agropromizdat, 1985;12-14 (in Russian)]
- Лалин П.И., Сиднева С.В.** Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений. Опыт интрод. древесных раст. М.:ГБС, 1973;7-67.[Lapin P.I., Sidneva S.V. Evaluation of the prospects for the introduction of woody plants according to visual observations. Introductory experience. woody plants. M.: GBS: 1973;7-67 (in Russian)]
- Лалин П.П.** Значение исследования ритмика жизнедеятельности растений для интродукции. Бюлл. Гл. Ботан. Сада. АН СССР, 1974;91:3-7.[Lapin P.P. Significance of the study of the rhythm of plant vital activity for introduction. Bull. Ch. Nerd. Sada. USSR Academy of Sciences. 1974;91:3-7 (in Russian)]
- Молчанов А.А., Смирнов В.В.** Методика изучения прироста древесных растений. М.: Наука, 1967;95 .[Molchanov A.A., Smirnov V.V. Methodology for studying the growth of woody plants. M: 1967;95 (in Russian)]
- Morton, Julia F.** "Mango (*Mangifera indica* L.)". In: Fruits of Warm Climates; New Crop Resource Online Program, Center for New Crops and Plant Products, Purdue University. 1987;221–239. Retrieved 24 December 2021
- McGovern T.W., LaWarre S.** "Botanical briefs: the mango tree—*Mangifera indica* L". *Cutis*. 2001;67(5):365-6.

ИЗУЧЕНИЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ ВИДА *Mangifera indica* L. В ЗАКРЫТЫХ УСЛОВИЯХ

Айну́р Гусейно́ва*, Мина́ра Гаса́нова, Ния́р Беде́л-заде, Садага́т Али́ева
Институт дендрологии Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

В статье представлена информация о росте и развитии *Mangifera indica* L.- вида *Индийского манго* в закрытых условиях. В Институте Дендрологии впервые исследованы онтогенные и биоэкологические особенности вида *Mangifera indica* L. в закрытых условиях. Проводились исследования изменений, происходящих на всех этапах онтогенеза, особенности роста и развития растений в условиях интродукции, а также исследования особенностей размножения, таких как цветение и плодоношение в закрытых условиях. Растения из естественной среды интродуцированные в культурные условия, обладают разной степенью перспективности. В фонде оранжереи Института Дендрологии имеются формы - *Southern blush*, *Valencia pride*, *Edward* вида *Mangifera indica* L. привезенные из Джакарты, столицы Индонезии. Шестилетняя *Mangifera indica* L. достигает зрелости, начинает цвести и плодоносить. В течение года растение имеет несколько периодов активного роста. При температуре почвы 17-20°C и температуре воздуха 22-23°C для начала процесса роста быстро формируются генеративные органы. В закрытых условиях цветение *Mangifera indica* L. продолжается с третьей декады февраля по третью декаду мая. Продолжительность цветения 90-95 дней. Почву следует постоянно увлажнять. Лучше всего растет на участках освещённых прямыми солнечными лучами или в полутени. Температура и влажность воздуха полностью обеспечивают нормальный рост растений (28-30°C и 70-80%). Прирост в высоту в этот период составляет 60-70% от общего прироста за вегетацию. Высокая температура воздуха (36-38°C) с середины июля до середины августа замедляет развитие растений. Рост наблюдается с середины августа и продолжается до I или II декады октября. При температуре воздуха ниже 12°C плоды не образуются. Цветение и плодоношение *Mangifera indica* L. в закрытых условиях по методике Г.Г.Капера оценивали по 3-балльной шкале. 2 балла - среднее цветение и среднее количество плодов, урожайность оценивается в 30-40%. Были подсчитаны баллы по показателям жизнеспособности и оценена перспективность исследуемого вида *Mangifera indica* L. . Вид *Mangifera indica* L., входящий во II группу, по показателям жизнеспособности оценивался в

пределах 71-90 баллов. *Mangifera indica* L. – округлое с плотной кроной, быстрорастущее, относительно морозостойкое дерево.

Ключевые слова: интродукция, рост и развитие, фенология, сезонный ритм развития, перспектива

STUDYING THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE SPECIES *Mangifera indica* L. IN CLOSED CONDITIONS

Aynur Guseynova*, Minara Gasanova, Nigar Bedel-Zade, Sadagat Alieva
Dendrology Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

The article deals with the issues of growth and development of *Mangifera indica* L. - a species of *Indian mango* in closed conditions. At the Institute of Dendrology, ontogenic and bioecological features of the species *Mangifera indica* L. were studied for the first time in closed conditions. Changes that occur at all stages of ontogeny were studied in terms of growth and development of plants under conditions of introduction, as well as studies of reproduction features, such as flowering and fruiting in closed conditions. Growth dynamics in closed conditions reveals differences in plant development. Plants taken out of natural conditions and introduced into cultural conditions, they have a different degree of perspective. In the fund of the greenhouse of the Institute of Dendrology of the species *Mangifera indica* L. there are forms - *Southern blush*, *Valencia pride*, *Edward* brought from Jakarta, the capital of Indonesia. Six-year-old *Mangifera indica* L. reaches maturity, begins to bloom and bear fruit. During the year, the plant has several periods of active growth. At a soil temperature of 17-20°C and an air temperature of 22-23°C, generative organs are quickly formed to start the growth process. Under closed conditions, flowering of *Mangifera indica* L. continues from the third decade of february to the third decade of may. Flowering time is 90-95 days. The soil should be constantly moistened. Grows best in areas with direct sunlight or partial shade. The temperature and humidity of the air fully ensure the normal growth of plants (28-30°C and 70-80%). The growth in height during this period is 60-70% of the total growth during the growing season. High air temperature (36-38°C) from mid-July to mid-August slows down the development of plants. II growth is observed from mid-august and continues until the 1st or 2nd decade of october. At air temperatures below 12°C, fruits are not formed. Flowering and fruiting of *Mangifera indica* L. under closed conditions according to the method of G. G. Kaper was evaluated on a 3-point scale. 2 points - the average flowering and the average number of fruits, the yield is estimated at 30-40%. The viability indicators of the studied *Mangifera indica* L. species were calculated and evaluated according to their prospects. The species *Mangifera indica* L., included in the II group, was estimated in terms of viability within 71-90 points. *Mangifera indica* L. is a round, dense-crowned, fast-growing, relatively frost-resistant tree.

Keywords: introduction, growth and development, phenology, seasonal rhythm of development, perspective

Çapa təqdim etmişdir: Aydın Əsgərov, b.e.d., dosent
Redaksiyaya daxil olma tarixi: 22.05.2023
Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 23.06.2023
Çapa qəbul edilmə tarixi: 28.07.2023

UOT 632.7

NAR BİTKİSİNDƏ GÖBƏLƏK XƏSTƏLİKLƏRİNƏ QARŞI İNTEQRİR MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİ

İSRAFİL HƏSƏNLİ

Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu,
Quba rayonu, Zərdabi qəsəbəsi, AZ4035
israfil.hasanli621@gmail.com

İstifadəsinə görə çoxistiqamətli bitkilərdən olan nar (*Punica L.*) dünyanın bir sıra ölkələrində geniş ərazilərdə becərilir. Digər bitkilər kimi narda müxtəlif xəstəlik və zərərvericilər böyük məhsul itkisinə səbəb olur. Xəstəlik və zərərvericilərin vurduğu zərərin aradan qaldırılması günün aktual məsələlərindən biridir. Tədqiqat işinin əsas məqsədi respublikanın Abşeron bölgəsində nar (*Punica L.*) bitkisinin göbələk xəstəliklərinə qarşı inteqrİR mübarizə sisteminin təkmilləşdirilməsi, xəstəliklərin idarə olunmasıdır. Tədqiqatda nar bitkisinin dəmgil (*Sphaceloma punicae* Bitanc) və meyvə çürüməsi (*Zythia versioniane* Sacc) xəstəliyinə qarşı inteqrİR mübarizə tədbirlərinin aparılma şəraiti öyrənilmişdir. Tədqiqat zamanı Abşeron bölgəsi şəraitində nar bitkisinin dəmgil və meyvə çürüməsi kimi göbələk xəstəliklərinə qarşı inteqrİR mübarizə tədbirlərinin tətbiqinin məhsuldarlığa əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərdiyi məlum olmuşdur. Dəmgil və meyvə çürüməsi xəstəliklərinə qarşı heç bir mübarizə tədbiri aparılmayan nəzarət variantında hektardan orta məhsuldarlıq 108,3 s/ha olduğu halda dəmgil və meyvə çürüməsi xəstəliklərinə qarşı müxtəlif üsullarla mübarizə tədbirləri həyata keçirilmiş variantlarda məhsuldarlıq xeyli artmışdır. Belə ki, aqrotekniki mübarizə məqsədilə gövdələrin budanması, xəstə orqanların sahədən kənarlaşdırılması, ağacların dibinin şumlanması variantında bir bitkidə orta məhsuldarlıq 124,4 s/ha, bioloji mübarizə tədbiri, efir yağlı bitkilərdən məlhəm hazırlayıb çiləmə variantında 121,5 s/ha, kimyəvi mübarizədə - Topaz (Penkonazol) preparatı ilə çiləmə apardıqda 126,6 s/ha, inteqrİR mübarizə məqsədilə aqrotekniki, bioloji və kimyəvi mübarizə birgə tətbiq olunduğu variantda isə orta hesabla 138,7 s/ha məhsul əldə olunmuşdur. Nar bitkisinin dəmgil və meyvə çürüməsi xəstəliyinə qarşı aqrotekniki bioloji və kimyəvi mübarizə tədbirlərinin birgə tətbiqi ekoloji və aqronomik baxımdan daha əhəmiyyətlidir.

Açar sözlər: nar, göbələk xəstəlikləri, məhsuldarlıq, inteqrİR mübarizə, dəmgil, meyvə çürüməsi

GİRİŞ

Əhalinin ərzaq məhsullarına olan tələbatının ödənilməsində meyvəçiliyin böyük əhəmiyyəti vardır. İnsan qidasının əsaslarından biri də vitaminlərlə, mineral maddələrlə təmin olunmadır ki, bu da meyvələrdə daha çox olur. Belə meyvələrdən biri də lazımı elementlərlə zəngin olan nar bitkisidir.

Nar texniki, dekorativ və dərman vasitəsi kimi becərilən bitki olub, onun meyvələri təzə halda yeyilməklə bərabər, həm də şirə istehsalı üçün istifadə olunur. Yüksək keyfiyyətli şirə əldə etmək üçün eyni sortun meyvələrindən istifadə olunur. Nar şirəsi qiymətli qida məhsulu olub, müxtəlif dərəcədə kimyəvi maddələrlə zəngindir. Yetişmiş nar meyvələrinin şirəsində 12-19% şəkər, 0,3-3,0% turşu olur. Narın tərkibində şəkərlər qlükoza, fruktoza və qismən saxaroza şəklində olur. Bununla bərabər nar şirəsində çox sayda bioloji aktiv maddələr: o cümlədən askorbin (5-12 mq%), fol (0,04-0,08 mq%), P-katexin və leykoantosianin (26-46 mq%) turşuları, P (150-200 mq%), B₁ (0,004-0,036), B₂ (0,32-0,27 mq%) vitaminləri, taninlər (1,0-1,1%), pektinlər (0,1-0,3%) və s. vardır.

Adi nar (*Punica granatum*) hündürlüyü 3-5 m-ə çatan ağac və ya kol tipli bitkidir. Nar meyvələri iri, diametri 8-10 sm, çəkisi 200-400 q, sulu, toxum miqdarı 1000 ədəd və daha çox

olur. Toxumlar bir-birindən bir pərdə ilə ayrılmış 6-12 kamerada yerləşirlər. Hər kamerada 50-100 toxum var. Nar çarpaz tozlanan bitkidir.

Nar dünyanın bir sıra ölkələrində olduğu kimi respublikamızda da qədimdən, geniş sahələrdə becərilən bitkilərdəndir. Nar bitkisi müxtəlif zərərvericilər, xəstəliklər tərəfindən əhəmiyyətli dərəcədə zərər çəkir. Bu da bitkinin inkişafına, məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyəti göstəricilərinə mənfi təsir göstərir (Həsənlı, 2023).

Yüksək məhsuldar stress amillərinə, xəstəlik və zərərvericilərə davamlı sortların yaradılması, intensiv becərmə texnologiyasına riayət edilməsi aktualdır. Hesablamalara görə hər il kənd təsərrüfatı bitkilərində müxtəlif zərərverici və xəstəliklər 35-40%-ə qədər məhsul itkisinə səbəb olur.

Nar bitkisi də becərildiyi şəraitdən asılı olmayaraq müxtəlif dərəcədə zərərvericilər, xəstəliklər tərəfindən məhsul itkisinə məruz qalır. Nar bitkisinə bir çox xəstəliklər zərər vurur ki, bunlardan biri də göbələk xəstəlikləri hesab olunur. Bu nəinki məhsul itkisinə, həm də məhsulun keyfiyyət göstəricilərinin pisləşməsinə səbəb olur. Narın digər xəstəlikləri az miqdarda yayılmaqla ağaca daimi zərər vermir. Bitki ən yaxşı meyvə əmələ gəlməsi üçün yayda əlavə suvarma tələb etsə də, həddindən artıq nəm torpaq və rütubət nar ağacının müxtəlif xəstəliklərinə səbəb ola bilər. Nar meyvəsi xəstəliklərinin aradan qaldırılmasının bir çox yolu vardır ki, bunlardan bəziləri ekoloji məhsul istehsalına imkan verir.

Respublikamızda nar bitkisinə rast gəlinən xəstəliklərin idarə edilməsi üçün kimyəvi və bioloji mübarizə vasitələrinin istifadəsi ilə bağlı çox az məlumat var. Narın yaxşı uyğunlaşdığı subtropik və tropik ölkələrdə bu istiqamətdə daha çox tədqiqat işləri aparılmışdır.

Kimyəvi pestisidlər insan və ətraf mühitin sağlamlığı üçün ciddi risklər yaradır, qeyri-hədəf mikroorqanizmlərə mənfi təsir göstərir və antimikrob orqanizmlərə davamlı ştamların seçimini artırır.

Kənd təsərrüfatında məhsul istehsalının artırılmasında, ekoloji cəhətdən təmiz məhsul istehsalı üzrə imkanların genişləndirilməsində, istehsal olunmuş məhsulun ixrac potensialının artırılmasında, istehsalçıların bitki mühafizəsi üzrə məsrəflərinin azaldılmasında, insan sağlamlığının və ətraf mühitin qorunmasında inteqrirlən bitki mühafizəsi sisteminin tətbiqinin genişləndirilməsi vacibdir.

Tədqiqatçılar qeyd edir ki, nar bitkisinə xəstəliktörədicə göbələk qeydə alındığı gündən yüksələn xətlə inkişaf etməklə məhsul yığım dövründə özünün ən intensiv dövrünə daxil olaraq zərər vurur. Nar bitkisinin meyvə çürüməsinə qarşı mübarizə tədbiri xəstəliyin əlamətləri qeydə alındığı gündən başlamalı, məhsul yığılmasına 25-30 gün qalmış dayandırılmalıdır. Nar xəstəliklərinə qarşı mübarizədə aqrotekniki, kimyəvi, bioloji və əsasən inteqrirlən tədbirlərin optimal vaxtı müəyyənləşdirilməlidir (Ağayev və b., 2019).

Araşdırmalarla, iyirmi beş müxtəlif dərman bitki növündən çıxarılan efir yağlarının altı həyati toksinogen və patogen göbələk növünə (*Fusarium verticillioides*, *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*) inhibitor təsirləri (göbələklərin mitsellərinin inkişafına maneə törədir) təsdiq edilmişdir (Zabka et.al., 2009).

Məhsulun düzgün yığını, daşınması və qablaşdırılması meyvələrin mexaniki zədələnmə dərəcəsini azalda bilər. Bu da öz növbəsində patogenlərin yayılmasının müəyyən qədər qarşısını alır (Arendse et.al., 2015; Hahn, 2014).

Belə ki, BMT-nin FAO təşkilatının müəyyən etdiyi normativ sənədlərə görə qida və tibbi məqsədlərdə istifadə edilən bitki materiallarının mikrobiotasının say göstəricisi yüksək olmamalıdır (Hacıyeva, 2017).

Xəstəliyə səbəb olan göbələklərin böyüməsinə maneə törətməkdə bir çox efir yağlı bitkilərin effektivliyi təsdiq edilmişdir. *A.niger* qismən rozmarin (*Salvia rosmarinus*) (Baghloul et al., 2017), nanə (*Mentha*) və neem (*Azadirachta indica*) (Munhuweyi et al., 2016) və digər bitkilərdən hazırlanmış məlhəmlər tərəfindən göbələk xəstəlikləri idarə olunur. Bundan əlavə,

kəklükotu (*Tymus*), ləzzətli (*Satureja*), *Aloe vera* və neem efir yağları *A. niger* və *P. expansum* göbələklərinə qarşı mübarizədə əlverişlidir (Munhuwey et al., 2016; Vučić et al., 2019).

Avropa qanunvericilik məhdudiyyətləri və istehlakçıların qida təhlükəsizliyi və sağlam həyat tərzini ilə bağlı məlumatlılığının artması ilə bitki xəstəliklərinə nəzarət etmək üçün təhlükəsiz, ekoloji cəhətdən təmiz alternativ nəzarət vasitələrinin istifadəsi vacib zərurətə çevrilmişdir. Bir sıra alternativ üsullar təklif edilmişdir. Məsələn bitki ekstraktları, zərərvericilərə qarşı mübarizə proqramlarının bir hissəsi kimi adətən tək başına və ya integrir mübarizə kimi tətbiq edilir (Palou et al., 2016; Popp et al., 2013).

Azərbaycanda narın müxtəlif xəstəliklərdən mühafizəsində təbii olaraq ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olmayan bioloji preparatlardan istifadə edilməklə bərabər kimyəvi mühafizədə müxtəlif fungusidlər də geniş tətbiq olunur.

Fungusidlərin istifadəsi ətraf mühit üçün böyük risk yaradaraq, insan sağlamlığına mənfi təsir göstərir. Bu səbəbdən biofungusidlərin tətbiqi (*Bacillus spp.*, *Trichoderma spp.*, *Aspergillus spp.*) bitkilərdə müsbət dəyişikliklərlə nəticələnir, məhsuldarlığın, məhsulun keyfiyyətinin artmasına səbəb olur (Van Lenteren et al., 2018; Wisniewski et al., 2016; Zabka et al., 2019).

Meyvə qabığının çatlaması nəticəsində yaranan çürümələrə qarşı vaxtında və zərurətə uyğun suvarma aparılaraq qabıq çatlarının qarşısını almaq mümkündür. Meyvə qabığında hər hansı bir zədələnmədən də baş verən daxili çürümələr də müşahidə olunur. Bu baxımdan ilk çürümə əlamətləri olan meyvələr təcrid edilməlidir (Интегрированная защита растений, 2013).

Nar bitkisinin *Coniella granati*, *Aspergillus niger* Van Tieghem, *Penicillium sp.* və *Trichoderma sp.* kimi meyvə çürüməsinin növləri müşahidə olunur. Bu tip çürümələrin yayılmasının əsas səbəbləri kimi mexaniki zədələri və çürüməni yayan Drosofil milçəklərini qeyd etmək olar. Bu milçəklər aralıq keçirici rol oynayır. Çürümə xəstəliyini yoluxmuş meyvələrdən sağlam meyvələrə asanlıqla keçirir (Чулкина, 2000).

Pala və başqaları tərəfindən, İlgin və Karaca (2016) Antalya vilayətindəki nar bağlarında müxtəlif meyvədən təcrid edilən Alternarianın ən çox yayılmış göbələk növü olduğu bildirilir (Ченкин, 1994).

Bir çox tədqiqatçılar Yunanistanın şimalında iki nar bağında *Colletotrichum gloeosporioides*in yayılma nisbətini *Aspergillus niger*, *Cladosporium herbarum* və *Penicillium* növlərindən sonra gəldiyini müəyyən etmişlər (Metin və b., 2012; Özgüven və b., 2015).

Əsas nar yetişdirilən sahələrdə göbələk xəstəliklərinin yoluxmasını azaltmaq üçün integrir mübarizə tədbirlərinin tətbiqi əlverişlidir. Sahədə profilaktik mübarizə tədbirləri - yoluxmuş bitki hissələrinin budanması, yoluxmuş materialın, eləcə də bitki qalıqlarının meyvə bağından çıxarılması daha məqsədəuyğun hesab edilir (Popp et al., 2013).

İntegrir mübarizədə tətbiq edilən fitosanitar tədbirlərdən ən vacibi nar kollarının budanmasıdır. Nar bitkisi güclü zoğ əmələ gətirmə və zoğ bərpa etmə xüsusiyyətinə malik olduğundan bütün budama növlərinə (formaverici, sağlamaşdırıcı və ya sanitar, cavanlaşdırıcı, nizamlayıcı) müsbət reaksiya verir. Nar kolunda budama işləri bitkilərin nisbi sükunət dövründə, yəni bitkilərin yarpaqları töküldükdən vegetasiya dövrü başlayana qədər aparılır (Алиев, Мукайлов, 2014; Чулкина, 2000).

Tədqiqat işinin əsas məqsədi respublikanın Abşeron bölgəsində nar (*Punica L.*) bitkisinin göbələk xəstəliklərinə qarşı integrir mübarizə sisteminin təkmilləşdirilməsi, xəstəliklərin idarə olunmasıdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın obyektini olaraq Abşeron bölgəsində becərilən nar bitkisi üzərində rast gəlinən Dəmgil və Meyvə çürüməsi xəstəlikləri olmuşdur. Tədqiqat işi 2019-2022-ci illərdə bölgənin müxtəlif istiqamətlərində o cümlədən Maştağa, Binə, Xırdalan və Bayılda həyata keçirilməklə marşrut müşahidələri vegetasiyanın müxtəlif mərhələlərində aparılmışdır. Tədqiqatda Topaz fungusidi tətbiq edilmiş, aqrotexniki mübarizə tədbirləri, budama aparılmış, xəstə orqanlar

sahədən kənarlaşdırılmış, ağacların dibi şumlanmış, bioloji mübarizə tədbiri aparılmış, efir yağlı bitkilərdən (rozmarin (*Salvia rosmarinus*), nanə (*Mentha*), kəklikotu (*Tymus*)) hazırlanmış məhləm çilənmiş və aqrotekniki, bioloji və kimyəvi mübarizənin birgə tətbiqi ilə 5 variant olmaqla eksperiment aparılmışdır. Burada hər variantda 10 ağac olmaqla 50 ağac etikətlənmişdir. A.E.Çumakov, İ.İ.Minkeviç, Y.İ.Vlasov, E.A.Qavrilova (1974) metodikasına əsasən, stasionar təcrübə sahəsində və marşrut müayinələr zamanı yoluxmuş bitkilərin nümunələrindən herbari materialları hazırlanmış, fitopatogen göbələklər təyin olunmuşdur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Fungisidlərin inkişaf mərhələlərində meyvəyə yoluxan patogenlərə qarşı mübarizə, məhsul yığıldıqdan sonra meyvə toxumasındakı infeksiyalara nəzarət və ya məhsul yığımından sonrakı emal prosesləri və saxlanma zamanı yeni infeksiyaların qarşısını almaq üçün istifadə edilir. Bununla belə, fungisidlərin tətbiqinin azaldılması istiqamətində global tendensiyalar “yaşıl” və qənaətcil idarəetmə strategiyalarına tələbatı artırır.

Tədqiqat aparılan nar ağaclarında göbələk xəstəliklərindən geniş yayılmış Dəmgil (*Sphaceloma punicae* Bitanc) və Meyvə çürüməsinə (*Zythia versioniane* Sacc) qarşı inteqrir mübarizə tədbirinin effektivliyi araşdırılmışdır. Tədqiqat uyğun olaraq- Topaz fungisidi tətbiq edilmiş, aqrotekniki mübarizə tədbirləri, budama aparılaraq xəstə orqanlar sahədən kənarlaşdırılmış, ağacların dibi şumlanmış, bioloji mübarizə tədbiri aparılmış, efir yağlı bitkilərdən hazırlanmış məhləm çilənmiş və aqrotekniki, bioloji və kimyəvi mübarizənin birgə tətbiqi variantlarında aparılmışdır. Aparılan inteqrir mübarizə tədbirləri bitkinin məhsuldarlığına da müsbət təsir göstərmişdir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Dəmgil və meyvə çürüməsinə qarşı inteqrir mübarizə tədbirlərinin tətbiqinin nar bitkisinin məhsuldarlığına təsiri (s/ha)

Variantlar	Məhsuldarlıq s/ha	artım	
		s/ha	%
Mübarizə tədbirləri aparılmayıb	108,3	-	-
Aqrotekniki mübarizə tədbirləri, budama, xəstə orqanların sahədən kənarlaşdırılması, ağacların dibinin şumlanması aparılıb	124,4	16,1	14,86
Bioloji mübarizə tədbiri, efir yağlı bitkilərdən məhləm hazırlanıb çiləmə aparılıb	121,5	13,2	12,88
Topaz (Penkonazol) çilənib	126,6	18,3	16,89
Aqrotekniki bioloji və kimyəvi mübarizə birgə tətbiq edilib	138,7	30,4	28,07
E=4,05s/ha P=1,21%			

Məhsul uçotu zamanı məlum oldu ki, nar bitkisinin dəmgil və meyvə çürüməsi xəstəliklərinə qarşı heç bir mübarizə tədbiri aparılmayan nəzarət variantında hektardan orta məhsuldarlıq 108,3 s/ha olmuşdur. Dəmgil və meyvə çürüməsi xəstəliklərinə qarşı müxtəlif üsullarla mübarizə tədbirləri həyata keçirilmiş variantlarda məhsuldarlıq xeyli artmışdır. Belə ki, aqrotekniki mübarizə məqsədilə gövdələrin budanması, xəstə orqanların sahədən kənarlaşdırılması, ağacların dibinin şumlanması variantında bir bitkidə orta məhsuldarlıq 124,4 s/ha, bioloji mübarizə tədbiri, efir yağlı bitkilərdən məhləm hazırlayıb çiləmədə 121,5 s/ha, kimyəvi mübarizədə Topaz (Penkonazol) preparatı ilə çiləmə apardıqda 126,6 s/ha, inteqrir mübarizə məqsədilə aqrotekniki, bioloji və kimyəvi mübarizə birgə tətbiq olunduğu variantda orta hesabla 138,7 s/ha məhsul əldə olunmuşdur. Bu da onu deməyə əsas verir ki, nar bağlarında dəmgil və meyvə çürüməsi xəstəliyinə qarşı inteqrir mübarizə tədbirlərinin tətbiqi daha əlverişlidir.

Variantlar üzrə məhsuldarlığın riyazi hesablamaları aparılmış, nəticələr Cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Məhsuldarlıq göstəricilərində orta kvadratik kənarlanma

Variantlar	Orta qiymətdən kənarlanma (x-A)				V_a^2
	I	II	III	IV	
Mübarizə tədbirləri aparılmayıb	40,96	156,25	82,8	98,01	1444,0
Aqrotexniki mübarizə tədbirləri, budama, xəstə orqanların sahədən kənarlaşdırılması, ağacların dibinin şumlanması aparılıb	43,56	1	15,21	4,41	184,96
Bioloji mübarizə tədbiri, efir yağlı bitkilərdən məlhəm hazırlanıb çilənib	32,49	37,21	82,8	17,61	635,04
Topaz (Penkonazol) çilənib	1,44	0,16	0,01	16,81	23,04
Aqrotexniki, bioloji və kimyəvi mübarizə birgə tətbiq edilib	158,76	75,69	106,09	144,0	1900,96
$\sum P^2$	53,29	110,25	141,61	68,89	1444,0
S^2					4188,32
$\sum Y^2$	277,05	270,31	286,91	280,84	1115,11

Yekunda məhsul uçotunun riyazi hesablanması təcrübənin dəqiqliyini sübut etmişdir:

$$E=4,05 \text{ s/ha}; \quad P=1,21\%$$

NƏTİCƏ

Aparılmış tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Abşeron bölgəsi şəraitində nar bitkisinə dəmğil və meyvə çürüməsi kimi göbələk xəstəliklərinə qarşı inteqrir mübarizə tədbirlərinin tətbiqi məhsuldarlığa əhəmiyyətli dərəcədə müsbət təsir göstərmişdir. Nar bitkisinə dəmğil və meyvə çürüməsi xəstəliyinə qarşı aqrotexniki, bioloji və kimyəvi mübarizə tədbirlərinin birgə tətbiqi ekoloji və aqronomik baxımdan daha əhəmiyyətlidir.

ƏDƏBİYYAT

- Ağayev C.T., Məmmədov O.T., Allahverdiyev Ş.H.** Nar bitkisinin çürümə xəstəlikləri və onlara qarşı aparılan kompleks mübarizə tədbirləri. Azərbaycan Aqrar Elmi. (3) 2019. S.62-65. [Ağayev, C.T., Mammadov, O.T., Allahverdiyev, Sh.H. Pomegranate rot treatment and energy complex control measures against them. Azerbaijan Agrarian Science. 2019;3:62-65 (in Azerbaijani)]
- Hacıyeva N.Ş.** Azərbaycanın dərman bitkilərinin mikobiotasının növ tərkibi, ekoloji-bioloji xüsusiyyətləri və onlardan istifadənin mikoloji təhlükəsizlik prinsipləri : / B.ü.e.d dissertasiyanın avtoreferatı/-Bakı, 2017, -41s. [Hacıyeva, N.S. Species composition of the mycobiota of medicinal plants of Azerbaijan, ecological-biological characteristics and principles of mycological safety of their use: abstract of the PhD dissertation. Baku, 2017; 41. (in Azerbaijani)]
- Həsənlı İ.Z.** Abşeron bölgəsində nar bitkisinə yayılmış göbələk xəstəliklərinin tədqiqi. Prof. Dr. Hamlet Isahanlı - 75 International Khazar Scientific Researches conference - IV March 1-2, 2023 Khazar University, Baku, Azerbaijan. s. 68-72. [Hasanli, I.Z. Study of common fungal diseases in pomegranate plant in Absheron region. Prof. Dr. Hamlet Isahanli - 75 International Khazar Scientific Researches conference – IV March , Khazar University, Baku, Azerbaijan. 2023;1-2:68-72 (in Azerbaijani)]
- Metin A., Şahin A., Canlıoş E., Öztürk N.** Nar yetişdiriciliği. Ankara, 2012, 33 s. [Metin, A., Şahin A., Canlıoş E., Öztürk N. Pomegranate cultivation. Ankara, 2012;33. (in Turkish)]
- Özgüven A., Yılmaz C., Yılmaz M., İmrak B., Dikkaya Y.** Nar yetişdiriciliği. Kıbrıs, 2015, 29 s. [Ozguven, A., Yılmaz C., Yılmaz M., İmrak B., Dikkaya Y. Pomegranate cultivation. Cyprus, 2015;29. (in Turkish)]
- Алиев Х.А., Мукайлов М.Д.** Теоретическое обоснование разработки типов конвейеров субтропических и ягодных культур для РД //Актуальные вопросы плодоводства и декоративного садоводства в начале XXI века: сборник трудов междунар. научно-практической

- конференции. - Сочи: ВНИИЦиСК, 2014. - С. 275-280. [Aliev Kh.A., Mukailov M.D. Theoretical justification for the development of types of conveyors for subtropical and berry crops for RD. Current issues of fruit growing and ornamental gardening at the beginning of the 21st century: collection of international proceedings. Scientific and practical conference. Sochi: VNIITSISK, 2014;275-280. (in Russian)]
- Руководство для тренеров «**Интегрированная защита растений**». г. Бишкек, 2013 г. [Guide for trainers “Integrated plant protection”. Bishkek, 2013. (in Russian)]
- Ченкин А.Ф.** Фитосанитарная диагностика. М.: Колос, 1994, 43 с. [Chenkin A.F. Phytosanitary diagnostics. M.: Kolos, 1994;43. (in Russian)]
- Чулкина В.А.** Агротехнический метод защиты растений.-Новосибирск: ЮКЭА, 2000, 336 с. [Chulkina V.A. Agrotechnical method of plant protection. Novosibirsk: YuKEA, 2000;336. (in Russian)]
- Arendse E., Fawole O.A., Opara U.L.** Effects of postharvest handling and storage on physiological attributes and quality of pomegranate fruit (*Punica granatum* L.). *Int. J. Postharvest Technol. Innov.* 2015, 5, 13–31.
- Hahn M.** The rising threat of fungicide resistance in plant pathogenic fungi: Botrytis as a case study. *Journal of Chemical Biology*, 2014, 7, 133-141.
- Joshi M.S., Sawant D.M., Gaikwad A.P.** Isolate variations in *Colletotrichum gloeosporioides* infecting pomegranate. *J. Plant Prot. Sci.* 2014, 6, 21–26.
- Mari M., Bautista-Baños S., Sivakumar D.** Decay control in the postharvest system: Role of microbial and plant volatile organic compounds. *Postharvest Biol. Technol.* 2016, 122, 70–81.
- Munhuweyi, K., Lennox, C.L., Meitz-Hopkins, J.C., Caleb, O.J., Sigge, G.O., Opara, U.L.** In vitro effects of crab shell chitosan against mycelial growth of *Botrytis* sp., *Penicillium* sp. and *Pilidiella granati*. *Acta Horticulturae*, 2016, 1144, 151.
- Palou L., Ali A., Fallik E., Romanazzi G.** GRAS, plant-and animal-derived compounds as alternatives to conventional fungicides for the control of postharvest diseases of fresh horticultural produce. *Postharvest Biol. Technol.* 2016, 122, 41–52.
- Popp J., Pető K., Nagy J.** Pesticide productivity and food security. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 2013, 33, 243–255.
- Spadaro D., Gullino M.L.** State of the art and future prospects of the biological control of postharvest fruit diseases. *Int. J. Food Microbiol.* 2004, 91, 185–194.
- Van Lenteren J.C., Bolckmans K., Köhl J., Ravensberg W.J., Urbaneja A.** Biological control using invertebrates and microorganisms:Plenty of new opportunities. *BioControl* 2018, 63, 39–59.
- Vučić V., Grabež M., Trchounian A., and Arsić A.** Composition and potential health benefits of pomegranate: a review. *Current pharmaceutical design*, 2019, 25(16), 1817-1827. <https://doi.org/10.2174/1381612825666190708183941>
- Wisniewski M., Droby S., Norelli J., Liu J., Schena L.** Alternative management technologies for postharvest disease control: The journey from simplicity to complexity. *Postharvest Biol. Technol.* 2016, 122, 3–10.
- Zabka M., Pavela R., Slezakova L.** Antifungal effect of *Pimenta dioica* essential oil against dangerous pathogenic and toxinogenic fungi. *Ind. Crop. Prod.* 2009;30:250–253. doi: 10.1016/j. indcrop. 2009. 04.002.

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ МЕРЫ БОРЬБЫ ПРОТИВ ГРИБКОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ ГРАНАТА

Исрафил Гасанлы

Научно-исследовательский институт плодоводства и чаеводства
Министерства сельского хозяйства Азербайджанской Республики

Гранат (*Punica* L.), универсальное растение, выращивается на больших площадях в некоторых странах мира. Гранат, как и другие растения, поражается различными болезнями и вредителями, которые вызывают огромные потери урожая. Устранение ущерба, причиненного болезнями и вредителями, является одной из актуальных проблем современности. Основная цель научно-

исследовательской работы является совершенствование системы интегрированного контроля против грибковых болезней граната (*Punica L.*) в Апшеронском районе республики. В ходе исследования изучены условия проведения комплексных мер борьбы с болезнью граната (*Sphaceloma punicae* Bitanc) и плодовой гнилью (*Zythia versioniane* Sacc). В ходе исследования установлено, что применение интегрированных мер борьбы с грибковыми заболеваниями, такими как парша и плодовая гниль, на растении граната в условиях Апшерона оказало существенное влияние на урожайность. Если в контрольном варианте, где не проводились меры борьбы с паршой и плодовой гнилью, средняя урожайность с гектара составила 108,3 ц/га, то в вариантах, где проводились различные мероприятия по борьбе с этими болезнями, продуктивность значительно возросла. Таким образом, средняя урожайность с растения при обрезке ствола, удалении больных органов с участка, вспашке прикорневой части деревьев с целью агротехнического контроля и применении биологических мер борьбы – составила 124,4 ц/га, в варианте опрыскивания раствором приготовленным из зеленой части эфиромасличных растений – 121,5 ц/га, в варианте химического контроля (при опрыскивании препаратом Топаз (Пенконазол)) – 126,6 ц/га и в варианте совместного применения агротехнической, биологической и химической борьбы с целью интегрированного контроля - 138,7 ц/га. Совместное применение агротехнических, биологических и химических мер борьбы с паршой и плодовой гнилью растений граната имеет большее значение с экологической и агрономической точки зрения.

Ключевые слова: гранат, грибные заболевания, урожайность, интегрированный контроль, парша, плодовая гниль

INTEGRATED CONTROL MEASURES AGAINST FUNGAL DISEASES IN THE POMEGRANATE PLANTS

Israfil Hasanli

Research Institute of Fruit and Tea Growing of the Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan

Pomegranate (*Punica L.*), a multipurpose plant, is grown in large areas in several countries around the world. Pomegranate, like other plants, is affected by various diseases and pests, that cause huge yield losses. Elimination of damage caused by diseases and pests is one of the urgent issues of our time. The main goal of the research work is to improve the integrated control system against fungal diseases of pomegranate (*Punica L.*) in the Absheron region of the republic and disease management. In the study the conditions for implementing comprehensive measures to control pomegranate Scab (*Sphaceloma punicae* Bitanc) and fruit rot (*Zythia versioniane* Sacc) diseases were studied. During the study, it was found that the application of integrated control measures against fungal diseases, such as scab and fruit rot, in pomegranate plants under the Absheron conditions had a significant impact on productivity. While the average yield per hectare was 108.3 c/ha in the control option, where no control measures were taken against Scab and fruit rot diseases, the productivity increased significantly in the options where various control measures were implemented. Thus, the average yield per plant was 124.4 c/ha in the option of trunk trimming, removing diseased parts from the field, plowing the roots of trees for the purpose of agrotechnical control and the use of biological control measures, 121.5 c/ha in the option of spraying with a solution prepared from the green parts of essential oil plants, 126.6 c/ha in the option of chemical control, when spraying with Topaz (Penconazole) and 138.7 c/ha in the option of agrotechnical, biological and chemical control measures applying for the purpose of integrated control. The combined use of agrotechnical biological and chemical measures to control scab and fruit rot of pomegranate plants is of greater importance from an environmental and agronomic aspects.

Keywords: pomegranate, fungal diseases, yield, integrated control, scab, fruit rot

Çapa təqdim etmişdir: Mirzə Musayev, b.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 01.06.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 03.07.2023

Çapa qəbul edilmə tarixi: 28.08.2023

UOT 619:616.995.1:636.592.1

KÖÇƏRİ QUŞLARIN ZOONOZLARIN YAYILMASINDA ROLU

RƏHİM BİLALOV^{1*}, VƏLİ QARAYEV²¹ Lənkəran Dövlət Universiteti, Lənkəran ş., AZ 4200, General Həzi Aslanov xiyabanı - 50² Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr., 155
rehim.bilalov69@gmail.com

Zoonozların yayılmasında köçəri quşların rolunun öyrənilməsi çox böyük elmi nəzəri və praktik əhəmiyyət kəsb etdiyindən, bu quşların vaxtaşırı olaraq monitorinqinin aparılması ölkə ərazisinin epizootoloji sabitliyinin saxlanılması baxımından çox mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu isə, quşların köç dövründə miqrasiya meylinin öyrənilməsini, genetik xüsusiyyətlərinin nəzərə alınmasını zəruri edir. Azərbaycan Respublikasının coğrafi-iqlim şəraitinin köçəri quşların yaşayışı üçün qida mənbələri ilə zəngin olması baxımından əlverişli olması bu quşların ölkənin ayrı-ayrı ərazilərinə, Xəzər dənizi sahillərinə, meşələrə, su hövzələri və milli qoruqlara enmələrinə və müəyyən sağlamlıq vəziyyətindən bir qisminin həmin ərazilərdə həmişəlik məskunlaşmasına səbəb olur. Ölkə ərazisində qışlayan zoonoz xəstəliklərinin törədicilərinin köçəri quşların daşıyıcı olması riski istisna edilmədiyindən helmintoz törədicilərinin aşkar olunması, onların növ tərkibi, yoluxma intensivliyi və dərəcəsinin, habelə hansı quşlar tərəfindən gətirdiyinin müəyyən edilməsi və onlara qarşı elmi əsaslı mümkün kompleks mübarizə tədbirləri ilə bağlı təkliflərin hazırlanmasına ehtiyac yaranır. Qlobal iqlim dəyişikliyinə mütəmadi olaraq baş verdiyi, habelə beynəlxalq iqtisadi əlaqələrin daha geniş vüsət aldığı, müxtəlif növ diri heyvanların (quşların) və məhsullarının idxal-ixracının artdığı indiki şəraitdə kənd təsərrüfatı heyvandarlığına iqtisadi ziyan vuran, həm də insanların sağlamlığı üçün təhlükə riski yaradan zoonozların yayılmasının qarşısının alınması üçün Beynəlxalq Epizootik Büronun (BEB) Məcəlləsinə uyğun olaraq ciddi tədbirlər görülür. “Azərbaycan ərazisində məskunlaşan və ötüb-keçən köçəri quşların invazion xəstəlikləri” mövzusunda elmlər doktoru hazırlığı ilə bağlı 2022-2026-cı illər üzrə elmi tədqiqatların iş planına uyğun olaraq 2022-ci ilin oktyabr-noyabr aylarında Lənkəran-Astara və Şirvan-Salyan iqtisadi rayonları ərazisində (Lənkəran, Masallı və Neftçala) yerləşən Qızılağac Milli Parkında ölmüş mərmərördək (*Marmaronetta angustirostris*), qamışlıq fərəsi (*Porzana pusilla*), turac, qu-quşu üzərində helmintoloji yarma aparılıb. Aşkar edilən mədə-bağırsaq nematodları növlər üzrə təyin edilmək üçün fiksasiya olunub muzeydə saxlanılır. Aparılmış ilkin tədqiqatın nəticəsi göstərir ki, zoonozların (helmintoz) yayılmasında köçəri quşların rolu var.

Açar sözlər: köçəri quşlar, yoluxucu xəstəlik, zoonoz, miqrasiya, helmintoz

GİRİŞ

İnsanların miqrasiyasının daha da artdığı, iqtisadi əlaqələrin genişləndiyi, kənd təsərrüfatı və ya ev heyvanlarının, ekzotik heyvanların və quşların bir bölgədən digərinə daşındığı hazırki şəraitdə, həm də köçəri quşların miqrasiyası səbəbindən müxtəlif zoonozların törədicilərinin yayılması risklərinin də nəzərə alınaraq respublika ərazisinin epizootoloji sabitliyinin saxlanılması və əhalinin sağlamlığının yoluxucu xəstəliklərdən qorunması üçün əsaslı qoryucu kompleks tədbirlərin görülməsi səlahiyyətli mərkəzi icra hakimiyyəti qurumlarının dövlət baytarlıq xidmətinin qarşısında duran ən ümdə vəzifələrdəndir.

Ölkədə köçəri quşların daimi və müvəqqəti məskunlaşması üçün münbit şəraitin olması, bu quşların ilin müəyyən fəsillərində ölkənin hava məkanı ilə köç etməsi prosesində əraziyə enmələri ekzotik xəstəliklərlə, zoonoz xəstəlik törədiciləri ilə sirayətlənmə ehtimalını, müəyyən xəstəliklərin yayılma riskini daha da artırır. Odur ki, ölkənin epizootoloji sabitliyinin saxlanılması məqsədilə bu xəstəliklərdən mühafizə olunmaq üçün aidiyyəti səlahiyyətli mərkəzi icra hakimiyyəti qurumları, Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfat Nazirliyi, Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi və

AQTA tərəfindən Ümumdünya Heyvan Sağlamlığı Təşkilatının (Beynəlxalq Epizootik Büro) Məcəlləsinə, digər beynəlxalq təşkilatların tələblərinə və milli qanunvericiliyə uyğun olaraq müvafiq tədbirlər görülür, monitorinqlər aparılır, zəruri profilaktik tədbirlər həyata keçirilir. Monitorinqlər zamanı çöl və ya ev quşlarından götürülmüş patoloji materiallar müvafiq referens laboratoriyalarda diaqnostik müayinələrə cəlb edilir.

Dünyada insan və heyvanları yoluxdurən 150-dən çox zoonoz xəstəliyin mövcud olduğu və hər il 2,2 milyon insanın ölümünə səbəb olan bu yoluxucu xəstəliklərdən 13 daha çox yayılanlarının zoonoz mədə-bağırsaq xəstəliyi, leptospiroz, sistiserkoz, vərəm, quduzluq, leysmanioz, bruselloz, exinokokkoz, toksoplazmoz, Q-qızdırması, zoonotik tripanozomiya, hepatit E və qarayara olması, əsasən mal, qoyun, quş və həşəratlardan sirayətlənən 40-dək zoonoz xəstəliyin isə ölkəmizdə də müşahidə olunduğu bildirilir. Törədiciyə yoluxucu bakteriya, virus, müxtəlif növ parazitlər olan quşların zoonoz xəstəlikləri XX əsrdən başlayaraq respublikada bu sahədə alimlərin daha çox əsas tədqiqat obyektinə olmuş və yaxın keçmişdə aparılmış tədqiqatların nəticələrinə uyğun olaraq əsaslı elmi təklif və tövsiyələr verilmişdir (Şirinov, 2003).

Azərbaycanda ölkə alimləri tərəfindən ötən yaxın keçmişdə çöl quşlarının öyrənilməsi istiqamətində bir sıra müvafiq tədqiqatlar aparılmış, Qafqazda oturaq müxtəlif növ meşə quşlarının coğrafi populyasiyaları aşkar edilmiş, Böyük Qafqazın qərb hissəsinin populyasiyasının genetik cəhətdən ən qarışıq olduğu müəyyənəşdirilmişdir (Sultanov, 2010, 2011).

Köçəri quşların mühafizəsi, həm də biomüxtəlifliyin qorunmasının tərkib hissəsidir. Çünki biosferin mövcudluğunun təminatçısı, biogen və abiogen amillərin birgə təsirləri nəticəsində formalaşmış dördüncü səltənət olan torpaqla yanaşı mineral, bitki və heyvan səltənətlərinin bərpa və mühafizə olunması da Yer planetində həyatın dayanıqlığının əsas şərtidir (Bilalov, 2021).

Köçəri quşlar, həm də bəzi invazion xəstəlik törədicilərinin biologiyasında mühüm rol oynayan aralıq sahibləri, ilbizlər, gənələr, böcəklər, ağcaqanadlar və digər onurğasız heyvanlarla qidalanaraq onları məhv etməklə, təbii bioloji mübarizə vasitəsidirlər.

Biosferin dayanıqlığı hər birində milyon və milyardlarla fərdi birləşdirən 2 milyondan çox canlı orqanizm növlərinin mövcud olduğu indiki biosfer, Yerdə həyatın davamlılığının təmin olunmasına zəmanət verir. Vahid dinamik sistem olan Biosfer təbii olaraq həyat tərəfindən tənzimləndiyindən bioloji müxtəlifliklərin mühafizə olunması XX əsrin 60-cı illərindən başlayaraq dünya alimlərinin daha çox diqqət mərkəzindədir və bu sahədə davamlı tədbirlər görülür, tədqiqatlar aparılır.

Beynəlxalq təşkilatların və Konvensiyaların tələbləri baxımından köçəri quşların da mühafizəsinin ümumdünya əhəmiyyətli çox böyük və məsuliyyətli bir missiya olması bu sahədə müvafiq elmi tədqiqatların aparılmasını gündəmə gətirir.

Qlobal iqlim dəyişikliyinə hökm sürdüyü indiki şəraitdə ölkədə ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasına, elmi tədqiqatçıların da öz töhfələrini verməsi aparılan elmi tədqiqatların prioritetliyindən asılıdır. Əhalinin etibarlı və keyfiyyətli heyvandarlıq ərzaq məhsulları ilə təmin olunması üçün kənd təsərrüfatı heyvanlarının (quşlar) yoluxucu xəstəliklərinin daha geniş və səmərəli öyrənilməsi heyvanlar arasında tələfatın və ya məhsuldarlıq itkisinin qarşısının alınmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Köçəri quşların zoonozları üzrə elmi tədqiqatların aparılmasının çox böyük elmi nəzəri və praktik əhəmiyyətinə nəzərə alınaraq törədicilərinin bioloji müxtəlifliyinin yayılması areallarının müəyyənəşdirilməsi prosesinin öyrənilməsi, vəhşi təbiətdən ev quşlarına və əksinə, ev quşlarından vəhşi təbiətə keçən helmintozların müəyyənəşdirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Dünyanın bir çox ölkələrində XXI əsrin başlanğıcında quş qripinin insanların sağlamlığı üçün ciddi təhlükə yaratdığı vaxtlarda, ölkəmizdə də 2006-2007-ci illərdə bu xəstəlikdən quşçuluq müəssisələrində quşlar arasında kütləvi tələfatlar baş vermiş, həm də quş əti və digər quşçuluq məhsullarının istehsalı, istifadəsi və idxal-ixracı ilə əlaqədar iqtisadi problemlər yaranmış, heyvanların və insanların sağlamlığı yoluxma riski altında qalmışdı. Quş qripinin baş verməsi riski bu günədək, hələ də real təhlükə olaraq qalır. 2019-cu ilin sonlarından dünyanı cənginə almış, bütün ölkələrin çoxsayda əhalisinin xəstələnməsi və ölümü ilə nəticələnən pandemiyanın səbəbkarı da

zoonoz Koronavirus-19 olmuşdur. Odur ki, köçəri quşlara miqrasiya marşrutu boyu keçdikləri bölgə-ölkələrdə yoluxucu xəstəliklərin, zoonoz törədicilərilərinin daşıyıcıları kimi şərti xəstə olaraq yanaşılmalıdır.

Hər il mövsüm dəyişikliyi ilə bağlı şimaldan-cənuba və ya əksinə miqrasiya edən köçəri quşlar, əvvəlcə ölkə ərazisində daimi yaşayan sinantrop quşlar (sərçə, qarğa, göyərçin və s.), sonra isə ev quşları və insanlar üçün ümumi olan zoonozların yayılması baxımından (quş qripi, koronavirus və s.) təhlükə yaratmaqla yanaşı, həm də ölkə əhalisinin quş əti məhsullarına olan tələbatının ödənilməsinə, ərzaq təhlükəsizliyinə çox ciddi mənfi təsir göstərir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Ölmüş və ya məcburi kəsilmiş köçəri quşlarda müayinə üçün K.İ.Skryabin üsulu ilə tam helmintoloji yarma aparılıb. Toplanmış helmintlər müvafiq qaydada “Barbaqallo” məhlulunda fiksasiya olunub saxlanılıb. Helmintlər növ tərkibinə görə Azərbaycan BETİ-də, Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin Zoologiya İnstitutunda və K.İ.Skryabin adına Ümumrusiya Helmintologiya İnstitutunda təfriq olunub. Kal nümunələri isə “Fülleborn” üsulu ilə kaproloji müayinə olunub. Toplanıb tədqiq olunmuş, konservləşdirilmiş helmintlər olaraq genetik nümunələr muzeydə saxlanılır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Köçəri quşlar hər il payızda Yer kürəsinin Şimal qütbündən, Uraldan, Tundradan, Uzaq Sibirdən, Avropadan müvəqqəti məskənlərindən yaşayış üçün əlverişli mühit şəraiti olan Cənub qütbü ərazilərə və yazda isə Misir, İraq, Sudan, Yeni Zelandiya və digər isti yerlərdən əks istiqamətə sərən və soyuq şimal bölgələrə miqrasiya edirlər. Xəzərin sahillərində və daxili su hövzələrində su quşlarının nəhəng sürülərinin toplanması müşahidə olunur. Quşlar miqrasiya edərkən bir qismi fiziki ehtiyaclarının (qidaya olan tələbat, yorğunluq və s.) ödənilməsi üçün əlverişli, münbit şərait olan ölkələrə, o cümlədən Xəzər dənizinin Azərbaycan sahillərinə, meşələrə, su hövzələri və milli qoruqlara enir və bol qida mənbələrinin olması və ya sağlamlıqlarında olan problemlər səbəbindən isə bir qismi həmin ərazilərdə həmişəlik məskən salırlar. Quşların miqrasiya prosesinin tədqiqi çox böyük elmi nəzəri və praktik əhəmiyyət kəsb etdiyindən, mütəmadi olaraq monitorinqin aparılması, *genetik* göstəricisinin öyrənilməsi və rəqəmsal şəkildə *kodlaşdırılması* yoluxucu xəstəlik törədicilərinin yayılmasının müəyyənləşdirilməsi ölkə ərazisinin epizootoloji sabitliyinin saxlanılması üçün kompleks tədbirlər sisteminin hazırlanması baxımından çox vacibdir. Bu isə, həm də köçəri quşların bütün miqrasiya dövründə miqrasiya meylinin öyrənilməsinin, genetik xüsusiyyətlərin nəzərə alınması ilə mümkündür (Mustafayev, 2005; Babayev, 2007).

Qlobal iqlim dəyişikliyinə mütəmadi olaraq baş verdiyi, habelə beynəlxalq iqtisadi əlaqələrin geniş vüsət aldığı, müxtəlif növ diri heyvanların və heyvandarlıq məhsullarının daha çox idxal-ixrac edildiyi indiki şəraitdə kənd təsərrüfatı heyvandarlığına əsaslı iqtisadi ziyan vuran, həm də insanların sağlamlığı üçün təhlükə riski yaradan yoluxucu xəstəliklərin, zoonozların yayılmasının qarşısının alınması üçün Beynəlxalq Epizootik Büronun Məcəlləsinə uyğun olaraq ciddi tədbirlər görülməklə yanaşı, xəstəliklərin, həm də əsasən ətraf mühitlə bağlı olduğu, baş verən qlobal iqlim dəyişiklikləri ilə, köçəri quşların miqrasiyası ilə əlaqəsinin olması nəzərə alınaraq bu sahədə elmi tədqiqatların davam etdirilməsi çox mühüm elmi nəzəri və praktik əhəmiyyət kəsb edir.

Zoonozlar nəinki heyvandarlığa iqtisadi ziyan vurur, həm də, insanların sağlamlığı üçün ciddi təhlükə yaradır. Xəstəliklərin, həm də əsasən ətraf mühitlə bağlı olduğu, baş verən qlobal iqlim dəyişiklikləri ilə, köçəri quşların miqrasiyası ilə əlaqəsinin olması da istisna edilmir.

Yer kürəsində müəyyən ərazidə quş sayının çoxalması, onların arasında yaşayış (qida) uğrunda mübarizədə rəqabətin güclənməsi səbəbindən udusanların yaşayışlarını və nəsilərini uğurla davam etdirmələri üçün yeni yaşayış ərazilərinə miqrasiya etmələri təbii seçmənin adi mexanizmi olan təbiətin bioloji qanunauyğunluğundan irəli gəlir. Quşların eyni növünün bəzi fərdləri oturaq olmaqla yanaşı, əsl köçəri olan digərlərinin isə milyon illər ərzində elə fərdləri də formalaşmış ki, qışda isti

cənub bölgəsində, yayda isə bol qida, geniş sahə və günü uzun olan şimal bölgəsində yaşamaq onlar üçün daha çox münasib olub və onların təbii birgəyaşayış qaydalarına çevrilib. Dünyanın ayrı-ayrı qütblərində ətraf mühit təsirlərindən quşların miqrasiyasının davamlılığında və köçəriliyin onların irsiyyətində möhkəmlənməsində Yer planetində və ya yerin Şimal yarımkürəsində baş vermiş geoloji proseslər, dəyişikliklər mühüm rol oynayıb. Hazırda da, ətraf mühitdə baş verən dəyişikliklərin köçəri quşlara təsiri istisna olunmur. Hələ vaxtı ilə Ç.Darvin öz tədqiqatlarının nəticəsi olaraq bir çox təbiətşünas alimlərə, əsasən də fransız məktəblərinə istinad edərək soyuq və istinin, rütubət və quraqlığın, işıq və enerjinin, torpağın xüsusiyyətinin və qidanın həcmi və müxtəlif tərkibdə olmasının, iqlim dəyişməsinin, ətraf mühitin təsirləri nəticəsində ev canlılarının vəhşi təbiətdən formalaşdığını əsalandırmışdı (Darvin, 1941).

İqlim dəyişmələrinin davamlı olaraq baş verdiyi indiki şəraitdə də köçəri quşların məskunlaşdığı ərazilərdə rəqabət, yaşayış uğrunda mübarizə, yenə də davam edir. Quşların müəyyən hissəsi bir az da şimala tərəf köçərək yeni məskənlərdə nəsil verir. Bu qayda ilə milyon illər ərzində növün reproduksiya sahəsi şimala tərəf genişlənməkdədir. Qışda soyuq yerlərdə yaşamaq çətinləşdikdə miqrasiya şimaldan əks tərəfə cənuba (isti yerə) çəkilmə, yayılma prosesi baş verir. Soyuq yerlərin quşları şimal bölgəsindən cənuba tərəf uçduqda isti yerlərin digər çoxsayda quşlarının tranzit məkanlarda məskunlaşdığını gördükdə daha da cənuba uçmalı olurlar. Bu səbəbdən, zoonozların yayılma areallarının genişlənməsi də bir daha reallaşır, köçəri quşların ərazisindən keçdiyi tranzit ölkələrin yoluxucu xəstəlik törədiciləri ilə sirayətlənməsi mümkün olur. Hazırda infeksiyon xəstəliklər quşçuluq təsərrüfatlarına xeyli iqtisadi ziyan vururlar.

Bununla belə, quşların əsasən, bilavasitə insanları da yoluxdurən 7 zoonoz (Avian Influenza, Chlamydiosis, Salmonellosis, Colibacillosis, Encephalitis Viruses, Avian Tuberculosis, Newcastle) xəstəliyinin epizootoloji və epidemioloji əhəmiyyəti istisna olunmamaqla yanaşı, koronavirus ailəsinə mənsub RNT viruslu quşların infeksiyon bronxit, toyuqların infeksiyon anemiyası və hind toyuqlarının enteriti, kəskin respirator infeksiya xəstəlikləri (quşların yoluxucu bronxit virusu, hind toyuğu koronavirusu, qırqovul koronavirusu, ördək koronavirusu, qaz koronavirusu, göyərçin koronavirusu) qrupuna daxil edilən, insan sağlamlığı üçün çox ciddi təhlükəli və kütləvi tələfata səbəb olan COVID-19 koronavirus infeksiyası 2019-2021-ci illərdə pandemiya halını alaraq, həm də bütün dünya iqtisadiyyatını iflic vəziyyətə salıb. Hava, yem və s. vasitələrlə keçə bilən bu xəstəliklərin törədiciləri quşlar arasında dünyanın hər yerində yayılmışdır və köçəri quşlar tərəfindən məskunlaşdığı digər əraziləri də sirayətləndirmələri ehtimalı çoxdur.

Bu xəstəliyin törədiciləri ətraf mühit dəyişikliyinə məruz qaldıqda, daha da yoluxdurmaq qabiliyyətinə (virulentlik) malik olurlar. Quş qripi virusunun A tipinin iki əsas N-neyramidoza və H-hemaqlytinin antigenlərinin hərəsinin müvafiq olaraq 9 və 14 növü vardır ki, onlar da öz aralarında mutasiya edib birləşərək virusun yüksək və zəif patogenli 144 ştamlarının əmələ gəlməsinə səbəb ola bilirlər. Müxtəlif müvafiq infeksiyon və invazion xəstəliklərin törədiciləri sərhəd bilmədən köçəri quşlar vasitəsilə daha geniş ərazilərə yayıla bilər, əvvəlcə miqrasiya marşrutları ərazisində olan sinantrop quşları, sonra isə ev quşlarını və nəhayət, həm də insanları yoluxdurmaqla kütləvi tələfata səbəb ola bilirlər. Bu xəstəliklərin əksəriyyətinin müalicəsi yoxdur, yaxud onların yayılmaması üçün yalnız, hələlik təsərrüfatlarda depopulyasiya və karantin tədbirlərinin aparılması tövsiyə olunur. Ev quşlarında dairəvi vaksinasıya da həmin xəstəliklərin yayılma təhlükəsini bəzi hallarda sovuşdura bilər. Hazırkı şəraitdə ciddi biotəhlükəsizlik quş qripi, koronavirus və digər infeksiyon və invazion xəstəliklərin profilaktikasında hələlik əsas çıxış yolu hesab olunur. Köçəri quşların yerli su quşları və digər çöl quşlarıyla təmasda olmasının qarşısını almaq üçün vaxtaşırı olaraq monitorinqlərin və digər qabaqleyici profilaktik tədbirlərin aparılması vacibdir. Quşların zoonoz xəstəliklərinin epizootiyası zamanı müəyyən ərazilərdə peyvəndləmənin tətbiq olunduğu vaxtlarda diri quş və ya quş əti məhsullarının satışı bazarlarının fəaliyyətinə məhdudiyyət qoyulması, ev quşlarının diri satışının qadağan olunmasına baxmayaraq, xəstəlik törədicilərinin ayrı-ayrı subtiplərinin mutasiya olunaraq yeni tiplərin əmələ gəlməsi istisna edilmir. Yer planetində mövcud neqativ antropogen fəaliyyət nəticəsində günbəgün kəskinləşən ekoloji böhran və kataklizmlər

nəticəsində yaranan qlobal istiləşmə, iqlim anomaliyaları və fəsadları səbəbindən ekoloji tarazlığın pozulması nəticəsində patogen agentlər (virus, bakteriya, göbələk və s.), koronavirus və quş qripi virusları kimi, müxtəlif parazit xəstəliklərinin törədiciləri də modifikasiyaya uğrayaraq, daha yüksək patogenliyə və virulentliyə malik olmaqla, həm də mövcud dərman preparatlarına və dezinfeksiya maddələrinin təsirinə davamlılıq göstərərək təhlükəli formaya çevrilməsi də istisna olunmur.

Vəhşi təbiətdə bir çox yoluxucu xəstəlik törədicilərinin rezervuarları, yayıcıları olan onurğalı vəhşi heyvanlar və onurğasız aralıq sahiblərin biosenozunun pozulmasının da kənd təsərrüfatı heyvanlarının epizootologiyasında əsaslı dəyişikliyə səbəb olması nəzərdən qaçırılmamalıdır. Ölkənin 20 faiz ərazisinin Ermənistan tərəfindən 30 ildən çox müddətdə işğal altında olması, ekoloji terror nəticəsində köçəri quşların normal miqrasiyasının və məskunlaşmasının pozulması səbəbindən baş vermiş problemlərin, epizootoloji əhəmiyyət kəsb edən yoluxucu (zoonoz) xəstəlik törədicilərinin biomüxtəlifliyinin öyrənilməsi elmi-nəzəri, həm də praktik əhəmiyyət kəsb edir. Bununla belə, məqsədli atropogen (erməni terroru) təsirlərdən, çoxsayda partlamış minalardan torpağın və suyun tərkibinin orqanizm üçün zərərli, zəhərli olması, partlayış sahəsində biomüxtəlifliyin məhv olması ilə bağlı mövcud aqroekoloji şəraitin qiymətləndirilməsi və anomaliyaların köçəri quşlara da təsirinin öyrənilməsi elmi tədqiqatçıların qarşısında duran vacib məsələlərdən olmalıdır. Bu məsələlərin tərkib hissəsi olan köçəri quşların zoonozlarının (helmintlərin) işğaldan azad edilmiş ərazilərdə tədqiqatının prioritetliyi də nəzərə alınmalıdır. Zoonozlara qarşı mübarizəni daha mükəmməl aparmaq, qabaqlayıcı-profilaktiki müvafiq tədbirlərin görülməsi üçün elmi əsaslı təkliflərin hazırlanması məqsədilə törədicilərin genetik aspektdə tədqiqi də elmi-nəzəri əhəmiyyət kəsb edir. Bununla belə, müvafiq sahədə beynəlxalq təşkilatların tələb və tövsiyələrinə uyğun olaraq köçəri quşlarla zoonozların yayılmasının qarşısını almaqla bağlı mübarizə tədbirlərinin görülməsi məqsədilə vaxtaşırı olaraq informasiya mübadiləsinin aparılması və ictimaiyyət arasında bu sahədə maarifləndirmə işlərinin gücəndirilməsi aidiyyəti qurumlar tərəfindən mütəmadi olaraq təmin olunmalıdır (Qarayev, 2021, 2022).

İşğaldan azad edilmiş rayonlarda quşçuluğun inkişaf etdirilməsi perspektiv planlarda nəzərdə tutulur (Hacıyev, 2022). Bu baxımdan ölkə ərazisində, o cümlədən Qarabağ bölgəsində quşçuluğun intensiv olaraq inkişaf etdirilməsində, həm də quşların yoluxucu xəstəliklərdən mühafizə olunmasında ətraf mühit amillərinin nəzərə alınması vacibdir. Odur ki, qlobal iqlim dəyişikliklərinin hökm sürdüyü indiki şəraitdə köçəri quşların zoonozlarının tədqiqi çox aktualdır və mühüm elmi-nəzəri və praktik əhəmiyyət kəsb edir.

“Azərbaycan ərazisində məskunlaşan və ötüb-keçən köçəri quşların invazion xəstəlikləri” mövzusunda elmlər doktoru hazırlığı üzrə 2022-2026-cı illərdə aparılan elmi tədqiqatların iş planına uyğun olaraq 2022-ci ilin oktyabr-noyabr aylarında Lənkəran-Astara (Lənkəran və Masallı) və Şirvan-Salyan iqtisadi (Neftçala) rayonları ərazisində yerləşən Qızılağac Milli Parkında ölmüş 1 baş mərmərördək (*Marmaronetta angustirostris*), 3 baş qamışlıq fərəsi (*Porzana pusilla*), 2 baş turac, 1 baş qu-quşun üzərində helmintoloji yarma aparılıb. Aşkar edilən mədə-bağırsaq nematodları növləri təyin edilmək üçün, “Barbaqallo” məhlulunda fiksasiya olunub muzeydə saxlanılır.

Aparılan tədqiqatlarla müəyyən edilmiş, quşçuluq təsərrüfatlarına iqtisadi ziyan vuran parazit (helmintoz) xəstəliklərin baş verməsi və yayılmasında köçəri quşların əsaslı rol oynaması birmənalı olaraq istisna edilmir. Köçəri quşların zoonozların, habelə helmintozların quşçuluq təsərrüfatlarına çox ciddi iqtisadi ziyan vurduğunun və ölkənin epizootoloji sabitliyinin pozulmasında rolunun nəzərə alınaraq, elmi əsaslarla kompleks müvafiq mübarizə və ya profilaktik tədbirlərin işlənib hazırlanması məqsədilə bu sahədə tədqiqatların davam etdirilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur. Köçəri quşların helmint zoonoz xəstəliklərinin tədqiqi quşların invazion xəstəliklərinin tədrisində də nəzərə alınır (Bilalov, 2021).

Elmi tədqiqatla, həm də ölkə ərazisində helmintlərin bioloji müxtəlifliyinin, yayılmasında köçəri quşların rolunun və ya hansı növ köçəri quşların əsas sahib olduğunu müəyyən etmək, helmintlərin növ tərkibinin, yoluxma intensivliyi və ekstensivliyinin təyin olunması və mövcud helmintofaunasının müəyyən ediləcəyi də nəzərdə tutulur.

YEKUN

Aparılmış ilkin tədqiqatın nəticəsi göstərir ki: köçəri quşlar digər yoluxucu xəstəlik törədiciləri ilə yanaşı, həm də helmintlərin yayılmasında, quşların helmintoz törədicilərinin daşıyıcısı olaraq məskunlaşdığı ərazilərin epizootoloji sabitliyinin pozulmasına əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir;

zoonozların ev quşları arasında yayılmasında köçəri quşlar əsaslı rol oynayır;

zooantroponozların insanlar arasında yayılmasında köçəri quşların rolu istisna olunmur;

köçəri quşların helmintlərinin yayılması və bioloji müxtəlifliyinin öyrənilməsi sahəsində tədqiqatın davam etdirilməsi vacibdir.

ƏDƏBİYYAT

- Babayev İ.R., Əsgərov F.İ., Əhmədov F.T.** Bioloji müxtəliflik. Xəzərin Azərbaycan sahillərinin suda üzən quşları. Bakı. "Nurlar". 2007 [Babayev I., Askerov F., Ahmadov F. Biological diversity. Birds swimming in the water of the Azerbaijani shores of the Caspian Sea. Bakı. "Nurlar". 2007 (in Azerbaijani)].
- Bilalov R.M.** Parazitologiya və Heyvanların İnvazion Xəstəlikləri. Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti, Lənkəran, LDU 2021;375 [Bilalov R.M. Parasitology and Invasive Diseases of Animals. Teaching materials for higher schools, Lankaran, LDU 2021;375 (in Azerbaijani)].
- Hacıyev M.H.** İşğaldan azad edilmiş rayonlarda quşçuluğun inkişaf perspektivləri. Şuşa və ətraf ərazilərin biomüxtəlifliyi, torpaq və su ehtiyatları: Gələcəyə baxış mövzusunda Beynəlxalq konfransın materialları. Bakı, 2022;319 [Hajiyev M.H. Prospects for the development of poultry farming in the regions freed from occupation. Proceedings of the International Conference on Biodiversity, Land and Water Resources of Shusha and Surrounding Areas: A Vision for the Future. Bakı, 2022;319 (in Azerbaijani)].
- Qarayev V.X.** İşğaldan azad edilmiş ərazilərdə antropogen amillərin kənd təsərrüfatı heyvanlarının xəstəlik törədicilərinə təsiri. Şuşa və ətraf ərazilərin biomüxtəlifliyi, torpaq və su ehtiyatları: Gələcəyə baxış mövzusunda Beynəlxalq konfransın materialları. Bakı, 2022;381 [Garayev V.Kh. The impact of anthropogenic factors on the pathogens of agricultural animals in the liberated territories. Biodiversity, land and water resources of Shusha and surrounding areas: Proceedings of the International conference on the vision of the future. Bakı, 2022;381 (in Azerbaijani)].
- Qarayev V.X., Seyidova G.A.** Meşə yanğınlarında zoonozların yayılma riskləri. İşğaldan azad olunmuş ərazilərdə fəvqəladə hal riskləri, Elmi-Texniki Konfrans. Bakı, 2021;126-128 [Garayev V.Kh., Seyidova G.A. Risks of spreading zoonoses in forest fires. Emergency risks in de-occupied territories, Scientific and Technical Conference. Bakı, 2021;126-128 (in Azerbaijani)].
- Mustafayev Q.T., Məhərrəmov N.A.** Ornitologiya. Bakı. "Çaşıoğlu", 2005;14-19 [Mustafayev Q.T., Maharramova N.A. Ornithology. Bakı. "Charshioglu", 2005;14-19].
- Sultanov E.H., Kərimov T.Ə., Məmmədov A.F., Səmədov Ə.S., İsayev S.A., Cəbraili G.N.** 2011. İmperator qartal, leşyeyən və çöl mumulu Azərbaycanda. Naxçıvan, Tusi, 2011;74 [Sultanov E.H., Karimov T.A., Mammadov A.F., Samadov A.S., Isayev S.A., Jabraili G.N. 2011. Imperial eagle, carrion eater and steppe vulture in Azerbaijan. Nakhchivan, Tusi, 2011;74 (in Azerbaijani)].
- Sultanov E.H., Saruxanova S., Kərimov T.Ə., Hümətov S., Məmmədov A., Aytəkin Cabbarova A., Mirzəyeva S.** Azərbaycanın Mühüm Ornitoloji Əraziləri. I cild: Abşeron-Qobustanş Kür-Araz ovalığı, Naxçıvan. Bakı, 2010. Azərbaycan ornitoloji Cəmiyyətinin nəşri, 2010;138. [Sultanov E.H., Sarukhanova S., Karimov T.A., Humbatova S., Mammadov A., Aytekin Jabbarova A., Mirzayeva S. Important Ornithological Areas of Azerbaijan. Volume I: Absheron-Gobustansh Kur-Araz lowland, Nakhchivan. Bakı, 2010. Publication of Azerbaijan Ornithological Society, 2010;138 (in Azerbaijani)].
- Şirinov F.** Quşların xəstəlikləri, Bakı. "Tural" NPM, 2003;132. [Shirinov F. Diseases of birds, Bakı. "Tural" NPM, 2003; 132. (in Azerbaijani)].
- Дарвин Ч.** Изменение животных и растений в домашнем состоянии. Москва-Ленинград. 1941;466-479 [Darwin C. Change of animals and plants in domestic conditions. Moscow-Leningrad. 1941;466-479 (in Russian)].

РОЛЬ ПЕРЕЛЕТНЫХ ПТИЦ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ЗООНОЗОВ

Рагим Билалов^{1*}, Вели Гараев²

¹Ленкоранский государственный университет

²Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики

Поскольку изучение роли перелетных птиц в распространении зоонозов имеет большое научно-теоретическое и практическое значение, периодическое наблюдение за этими птицами имеет большое значение в плане поддержания эпизоотологической стабильности страны. Это обуславливает необходимость учета изучения миграционных тенденций и генетических особенностей птиц во время миграций. Благоприятность географических и климатических условий Азербайджанской Республики с точки зрения богатой кормовой базы для жизни перелетных птиц обуславливает высадку этих птиц в отдельных районах страны, на берега Каспийского моря, в леса, водоемы и национальные заповедники, а некоторые из них по состоянию здоровья навсегда поселяются в этих районах. Поскольку не исключен риск зимовки в стране перелетных птиц как переносчиков зоонозных болезней, необходимо выявить возбудителей гельминтозов, их видовой состав, интенсивность и степень заражения, а также определить, какие именно птицы их приносят, и подготовить предложения по научно обоснованным возможным комплексным мерам борьбы с ними. Профилактика распространения зоонозов, наносящих экономический ущерб сельскохозяйственному животноводству и представляющих опасность для здоровья человека в современных условиях, когда происходит глобальное изменение климата, расширяются международные экономические связи, импорт и экспорт различных видов живых животных (птиц) и продуктов их переработки приводят к применению строгих мер в соответствии с Кодексом Международного эпизоотического бюро (МЭБ). В октябре-ноябре 2022 года в соответствии с рабочим планом научных исследований на 2022-2026 годы по теме «Инвазионные болезни перелетных птиц, обитающих на территории Азербайджана и пролетающих через нее» в Кызылагачском Национальном парке, расположенном на территориях Ленкорано-Астаринского и Ширвано-Сальянского экономических районов (Ленкорань, Масаллы и Нефтчала), провели гельминтологический анализ на мертвой мраморной утке (*Marmaronetta angustirostris*), камышевке (*Porzana pusilla*), турадже, лебеде. Обнаруженные желудочно-кишечные нематоды фиксируются и хранятся в музее для идентификации по видам. Результаты проведенных предварительных исследований показывают, что перелетные птицы играют немалую роль в распространении зоонозов (гельминтозов).

Ключевые слова: перелетные птицы, инфекционная болезнь, зооноз, миграция, гельминтозы

THE ROLE OF MIGRATORY BIRDS IN THE SPREAD OF ZONOSSES

Rahim Bilalov^{1*}, Vali Garayev²

¹Lankaran State University

²Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

The study of the role of migratory birds in the spread of zoonosis is of great scientific theoretical and practical importance, and periodic monitoring of these birds is very important in terms of maintaining the epizootological stability of the country. This makes it necessary to take into account the study of migratory tendencies and genetic characteristics of birds during migration. The favourable geographical and climatic conditions of the Republic of Azerbaijan cause the landing and staying of these birds in separate areas of the country, on the shores of the Caspian Sea, in forests, water basins and national reserves. Since the risk of migratory birds being the carriers of zoonotic diseases wintering in the country is not excluded, it is necessary to identify helminthosis agents, their species composition, the intensity and degree of infectious birds, and to prepare proposals for scientifically based possible complex control measures. Strict measures are taken in accordance with the Code of the International Epizootic Bureau (IEB) to prevent the spread of zoonosis, which causes economic damage to agricultural livestock and poses a risk to human health under current global

climate change conditions, while international economic relations are expanding more widely, and the import and export of various types of live animals (birds) and their products are increasing. In October-November 2022, in connection with the preparation of a doctor of sciences on "Invasive diseases of migratory birds living in and passing through the territory of Azerbaijan", according to the work plan of research in 2022-2026, helminthological analysis was carried out on the dead marbled duck (*Marmaronetta angustirostris*), reed warbler (*Porzana pusilla*), francolin, swan in the Kyzylagac National Park, located in the territory of Lankaran-Astara and Shirvan-Salyan economic regions (Lenkoran, Masalli and Neftchala). The detected gastrointestinal nematodes were fixed and stored in the museum to be identified by species. The results of the conducted preliminary research show that migratory birds play a role in the spread of zoonoses (helminthiasis)

Keywords: *migratory birds, disease, zoonosis, migration, helminthosis*

Çapa təqdim etmişdir: *redaktor Saleh Məhərrəmov, AMEA-nın müxbir üzvü, b.e.d., professor*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *22.05.2023*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *22.06.2023*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *26.07.2023*

II. GENETİKA və GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

UOT 633.11:631.527

BUĞDANIN NÖVARASI HİBRİDLƏRİNİN VƏ ONLARIN VALİDEYN FORMALARININ GENOMLARININ FISH SİQNALLARA GÖRƏ MÜQAYİSƏLİ TƏDQIQI

AYBƏNİZ ƏLİYEVƏ

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr., 155
arzu2007@mail.ru

Son illər flüorescent *in situ* hibridləşmə (FISH) və genom *in situ* hibridləşmə (GISH) kimi molekulyar sitogenetik metodların tətbiqi sahəsində xeyli irəliləyiş nəzərə çarpmaqdadır. FISH metodu nişanlanmış DNT zondlarının birbaşa xromosomda lokalizasiyasına, təkrarolunan ardıcılıqların növarası paylanması müəyyənləşdirən GISH isə bitki genomunun sitogenetik analizinə və molekulyar seleksiyaya şərait yaradır. Bu metodların xromosom xəritələndirilməsində, genom analizində, filogenetik qohumluğun müəyyən edilməsində, bitki seleksiyası proqramlarında xromosom aberrasiyalarının və yad xromatinin aşkar edilməsində, interfaz nüvədə xromosom təşkilinin və toxuma kulturasında somaklonal variasiyaların analizində tətbiqi geniş vüsət almaqdadır. Hazırkı tədqiqatın məqsədi isə buğdanın növarası hibridlərinin və onların valideyn formalarının eyniadlı xromosomlarının FISH siqnallara görə müqayisəli tədqiqi olmuşdur. Tədqiqata növarası hibridləşmənin məhsulu olan normal- (N) və şaxəlisünbüllü (B) iki hibrid forma, şaxəlisünbüllü sintetik *T. abscheronicum* Aliyeva et Aminov növü (TA), habelə onların alınmasında valideyn qismində iştirak edən və *T. durum* Desf. növünə aid olan Bərkətli-95 bərk buğda sortu (B-95), *T. aestivum* L. növünə aid olan 171ACS yumşaq buğda xətti (171) və Chinese Spring sortu (CS) cəlb edilmişdir. Buğdanın növarası hibridlərinin və onların alınmasında iştirak edən valideyn formaların FISH metodu ilə identifikasiya olunmuş xromosomlarının müqayisəli analizi sayəsində, ploidlilik səviyyəsindən asılı olaraq, istər A-, istərsə də B-subgenomuna mənsub eyniadlı xromosomlar arasında FISH siqnallara görə polimorfizmin mövcudluğu müəyyən edilmişdir. Eyni zamanda, FISH siqnallara görə xromosom polimorfizmi yalnız tetra- və heksaploid buğdaların eyniadlı xromosomları arasında deyil, tədqiq olunan hər iki heksaploid nümunənin – 171ACS xətti ilə Chinese Spring sortunun eyniadlı xromosomları arasında da aşkar olunmuşdur. Beləliklə, bizim istifadə etdiyimiz zondların valideyn formalarda və onların iştirakı ilə alınan hibrid nümunələrdə müşahidə olunan hibridləşmə siqnallarının xarakteri, buğdanın A-subgenomu xromosomları ilə müqayisədə, B-subgenomu xromosomlarının daha çox dəyişikliyə uğradığını nümayiş etdirmişdir.

Açar sözlər: buğda (*Triticum* L.), növarası hibrid, genom, subgenom, FISH siqnallar, polimorfizm

GİRİŞ

İri və çox iri genomları olan orqanizmlərin genom strukturunun öyrənilməsindən ötrü xromosom texnologiyalarının tətbiqi müstəsna dərəcədə vacib, bəzi hallarda isə həlledicidir. Buraya, ilk növbədə, təsərrüfat əhəmiyyətli bitkilərin (buğda, çovdar və s.) genomları daxildir. FISH bir çox bitkilərdə növ üçün spesifik təkrarolunan ardıcılıqlardan, ribosomal genlərdən və hətta unikal ardıcılıqlardan istifadə etməklə xromosomun dəqiq identifikasiyası məqsədilə tətbiq olunur. Ribosomal genlər özlərinin universal əmələgəlmələri və həddindən çox olmalarına görə kariotipin analizi və genom təşkilinin müqayisəli tədqiqi üçün böyük əhəmiyyət kəsb edirlər. Flüoroxromdan

istifadə edən FISH metodları 5S və 18S-5.8S-26S kimi ribosomal RNT genlərinin çoxgenli ailələrinin xromosomdakı yerlərini təsbit etməyə imkan verirlər (Mukai et al., 1991).

Bitki seleksiyası proqramlarında yad xromosom, xromosom seqmentləri və genlər FISH və GISH-in köməyiylə identifikasiya və xarakterizə oluna bilərlər. Onları təkcə hibrid və amfidiploidlərin yüksək keyfiyyətli metafaz lövhələrində deyil, interfaz nüvəsi daxilində də görmək və saymaq mümkündür. Bu metodlar habelə marker xromosomları identifikasiya etməyə, translokasiyaları şəffaflaşdırmağa, xromosom duplikasiyalarını müəyyənləşdirməyə və ya mürəkkəb xromosom yenidənqurmalarını analiz etməyə imkan verirlər. Meyotik profaza 1 və metafaza 1-in molekulyar sitogenetik analizi hibrid və ya növlərin homoloji və homeoloji xromosomları arasındakı genetik qohumluq barədə maksimum məlumat verməklə yanaşı, əksər poliploid növlərdə genomarası translokasiyaları da görməyə şərait yaradır (Devi et al., 2005).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı kimi növarası hibridləşmədə valideyn qismində iştirak edən yumşaq buğda xətti 171ACS (171) və bərk buğda sortu Bərəkətli-95 (B-95), eləcə də onlar arasındakı növarası hibridləşmənin məhsulu olan normal- (N) və şaxəlisünbüllü (B) formalar, sintetik *T. abscheronicum* Aliyeva et Aminov növü (TA) və 171ACS xəttinin özünün alınmasında iştirak edən Chinese Spring sortundan (CS) istifadə edilmişdir.

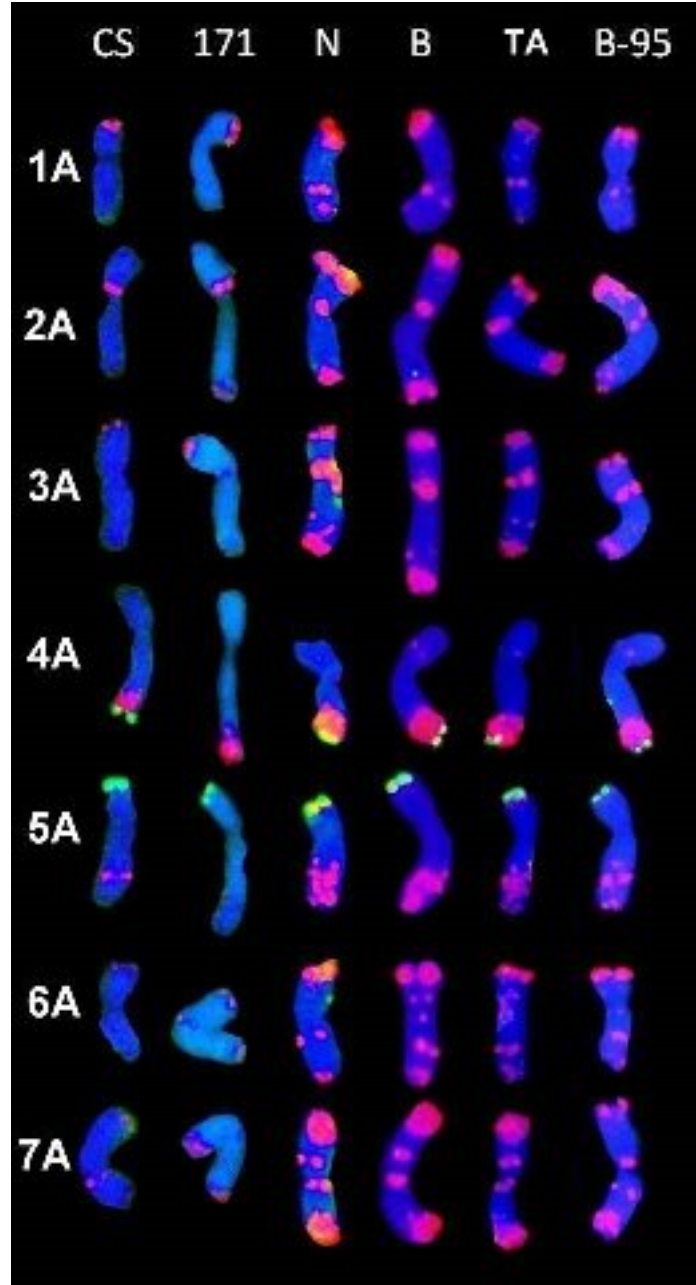
FISH G. Link və həmkarlarının (Linc et al., 1999) təsvir etdikləri metoda bəzi dəyişikliklərlə həyata keçirilmişdir. Tədqiq olunan preparatlar ilk öncə DNT molekulalarını denaturasiya etmək məqsədilə, 50 ml 2×SSC və 25 µl RNase qarışığından ibarət məhlulun içərisinə salınmış və 45 dəq. 37°C temperaturda su hamamında saxlanmışdır. Preparatlar 50 san. pepsin və 10 dəq. paraformaldehid məhlulu ilə işləndikdən sonra 2×SSC məhlulu ilə bir neçə dəfə yuyulmuşdur. Daha sonra hibridləşmə qarışığı hazırlanmışdır. Hibridləşmə qarışığı hər bir preparat üçün 30 µl həcmində olmaqla götürülmüşdür ki, bunun da tərkibinə 15 µl 100 %-li formamid (FA), 3 µl 20×SSC bufer məhlulu, 0,07 µl qızılbalıq spermi, 0,3 µl 10 %-li natrium dodesil sulfat (SDS), 0,6 µl çovdardan (*Secale cereale*) alınmış mütəmadi təkrarolunan DNT ardıcılıqlarını daşıyan pSc119.2 zonu (Bedbrook et al., 1980), 0,6 µl buğdadan xaric edilmiş ribosomal 45S rDNT-nin pTa71 zonu (Gerlach, Bedbrook, 1979), 0,2 µl Afa-ailəsi zonu (Nagaki et al., 1995) və nəhayət, 10,23 µl 25 %-li dekstran-sulfat (DS) daxil olmuşdur (sonda DS-in miqdarını təyin etmək üçün bütün komponentlərin miqdarı toplanmış və alınan ədəd 30 µl-dən çıxılmışdır). Hibridləşmə qarışığı, o cümlədən buğda və çovdar zondları 85°C temperaturda 12 dəq. müddətinə Eppendorf MasterCycler (Eppendorf) cihazında PZR-in köməyiylə amplifikasiya edilmiş (Vrána et al., 2000) və onlardan birincisi (pSc119.2) biotin-16-dUTP ilə yaşıl, ikincisi (Afa ailəsi) isə diqoksigenin-11-dUTP ilə qırmızı rəngləndiyi (2) halda, 45S rDNT-nin pTa71 klonu 50% biotin-16-dUTP və 50% diqoksigenin-11-dUTP-dən ibarət qarışıqla sarı rənglənmişdir.

Proses başa çatdıqdan sonra preparatlar Zeiss Axioskop-2 epiflüoresens mikroskopu vasitəsilə tədqiq edilmiş, yaxşı metafaz lövhələrin şəkilləri Spot CCD kamerasının (Diagnostic Instruments, Sterling Heights, MI, USA) köməyiylə çəkilmiş və Image-Pro Plus 4.0 Software proqramı (Media Cybernetics, Silver Spring, MA, USA) ilə kompilə edilmişdir. Xromosomların identifikasiyası hər bir genom üzrə xromosomları öncədən identifikasiya olunmuş mövcud heksaploid buğda kariotipi əsasında aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, tədqiqata növarası hibridləşmənin məhsulu olan normal- (N) və şaxəlisünbüllü (B) iki hibrid forma, şaxəlisünbüllü sintetik *T. abscheronicum* Aliyeva et Aminov növü, habelə onların alınmasında valideyn qismində iştirak edən və *T. durum* Desf. növünə aid olan Bərəkətli-95 bərk buğda sortu, *T. aestivum* L. növünə aid olan 171ACS yumşaq buğda xətti və Chinese Spring sortu cəlb edilmişdir.

Sözügedən nümunələrin genom tərkibini təmsil edən xromosomlar FISH metodu ilə identifikasiya edildikdən sonra, hər bir nümunənin A- və B-subgenomlarına mənsub 1-7-ci qrup xromosomları, yuxarıdan aşağıya doğru olmaqla, sıra ilə idioqramda yerləşdirilmişdir ki, bu da onların FISH siqnallara görə müqayisəli analizini xeyli asanlaşdırmışdır (Şəkil 1 və 2).



Şəkil 1. Buğdanın növarası hibridlərinin (N – normalsünbüllü və B – şaxəlisünbüllü formalar; TA - sintetik buğda növü *T. abscheronicum* Aliyeva et Aminov) və onların valideyn formalarının (CS – Chinese Spring sortu; 171 – 171ACS xətti; B-95 – Bərəkətli-95 sortu) A-subgenomu xromosomlarının FISH siqnallara görə müqayisəli tədqiqi.

Şəkil 1-dən göründüyü kimi, tədqiq olunan bütün nümunələrin A-subgenomunun 1-3-cü və 6-7-ci qrup xromosomlarında yalnız Afa-ailəsi zonduna xas qırmızı siqnallar nəzərə çarpdığı halda, 4-5-ci qrup xromosomlarda bu siqnallarla yanaşı, həm də pSc119.2 zonduna xas yaşıl siqnallar müşahidə

olunmuşdur. Eyni zamanda, buğdanın istər heksaploid (CS və 171) və istərsə də tetraploid (N, B, TA və B-95) nümunələrinin A-subgenomu xromosomları arasında pSc119.2 zonduna xas siqnallara görə əhəmiyyətli fərq nəzərə çarpmasa da, Afa-ailəsi zonduna xas siqnalların tetraploid buğda nümunələrində daha intensiv paylandığı qeydə alınmışdır. Belə ki, bu siqnallara minor dərəcədə heksaploid nümunələrin 1AS və 3AS xromosomlarının yalnız telomer, 2AS xromosomunun isə sentromeryanı rayonlarında təsadüf edildiyi halda, eyni siqnallara major dərəcədə tetraploid nümunələrin A-subgenomuna mənsub 1-3-cü qrup xromosomlarının qısa çiyinlərinin telomer, 2- və 3-cü qrup xromosomlarının qısa çiyinlərinin sentromeryanı və uzun çiyinlərinin telomer, lakin nöqtəvari siqnallara isə 1-ci qrup xromosomlarının uzun çiyinlərinin sentromeryanı və 3-cü qrup xromosomlarının uzun çiyinlərinin telomera yaxın rayonlarında rast gəlinmişdir.

Heksaploid və tetraploid buğda nümunələrinin 4AL xromosomları, FISH siqnalların paylanma xarakterinə görə, demək olar ki, fərqlənməmişlər. Belə ki, onların hamısında eyniadlı xromosomun telomeryanı rayonunda Afa-ailəsi zonduna xas major siqnallarla yanaşı, 171ACS xətti istisna olmaqla, telomer rayonunun distal ucunda pSc119.2 zonduna xas minor siqnallar da qeydə alınmışdır. Lakin heksaploid nümunələrin 4AS xromosomlarında, ümumiyyətlə, heç bir siqnal qeydə alınmadığı halda, tetraploid buğdaların eyniadlı xromosomlarının ortasında Afa-ailəsi zonduna xas nöqtəvari siqnallar gözə çarpmışdır.

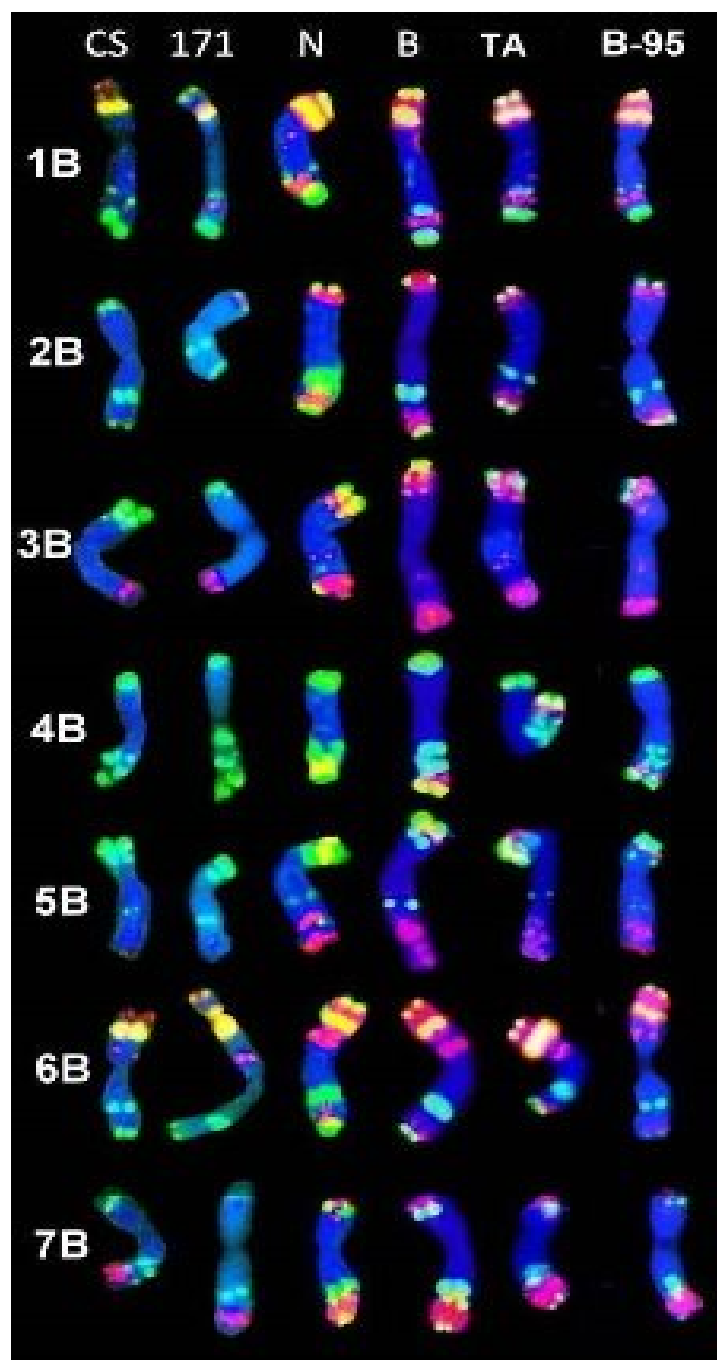
Heksaploid və tetraploid buğda nümunələrinin 5AS xromosomları da, FISH siqnalların paylanma xarakterinə görə tamamilə oxşar olmuşlar və onların hamısında eyniadlı xromosomların telomer ucunda pSc119.2 zonduna xas yaşıl siqnallar aydın nəzərə çarpmışdır. Lakin 5AL xromosomundakı FISH siqnalların xarakterinə görə həm tetraploidlərlə heksaploidlər arasında, həm də heksaploid nümunələrin öz arasında bəzi fərqlərin olduğu müəyyən edilmişdir. Belə ki, tetraploid nümunələrin hamısında Afa-ailəsi zonduna xas siqnalların 5A xromosomunun uzun çiyinin ortasından başlayaraq telomer rayonunadək geniş bir ərazi boyu intensiv səpələndiyi müşahidə olunduğu halda, heksaploid nümunələrdən 171ACS xəttinin 5AL xromosomunda bu siqnal, ümumiyyətlə, qeydə alınmamış, Chinese Spring sortunda isə eyniadlı xromosomun tən ortasında Afa-ailəsi zonduna xas nöqtəvari siqnallar gözə dəymişdir.

Tetraploid buğda nümunələrinin 6- və 7-ci qrup xromosomları da, Afa-ailəsi zonduna xas siqnalların intensivliyinə görə, heksaploid nümunələrin eyniadlı xromosomlarından fərqlənmişlər. Belə ki, tetraploid nümunələrin 6-cı qrup xromosomlarının qısa və uzun çiyinlərinin telomer uclarında, müvafiq olaraq, major və minor siqnallara, xromosomların telomer ucları arasındakı ərazilərdə isə, sentromeryanı sahə də daxil olmaqla, diffuz şəkildə səpələnmiş nöqtəvari siqnallara rast gəlinmişdir. Lakin heksaploid nümunələrin eyniadlı xromosomlarının istər qısa və istərsə də uzun çiyinlərində sözügedən siqnalların çox zəif ifadə olunduqları nəzərə çarpmışdır.

Qeyd edək ki, tetraploid nümunələrin A-subgenomuna mənsub 7-ci qrup xromosomlarında bu siqnallar simmetrik paylanmış, yəni major siqnallara hər iki çiyinin telomer, nöqtəvari siqnallara isə hər iki çiyinin sentromeryanı rayonlarında təsadüf edilmişdir. Heksaploid nümunələrin eyniadlı xromosomlarında Afa-ailəsi zonduna xas simmetrik siqnallar nəzərə çarpsa da, onların intensivliyi bir qədər zəif olmuşdur.

Beləliklə, bir çox tədqiqatçıların da məlumat verdikləri kimi, pSc119.2 zonu buğdanın B-subgenomu xromosomlarını, eləcə də 4A, 5A, 2D, 3D və 4D xromosomlarını ayırd etməyə imkan verməklə yanaşı (Schneider et al., 2003; Tang et al., 2014), çovdarın bütün xromosomlarını identifikasiya etməyə qadirdir (Mcintyre et al., 1990; Cuadrado et al., 1997; Ren et al., 2017).

Tədqiq olunan nümunələrin B-subgenomuna mənsub 1- və 6-cı qrup xromosomlarında, A-subgenomu xromosomlarından fərqli olaraq, Afa-ailəsi və pSc119.2 zondlarına xas siqnallarla (müvafiq olaraq, qırmızı və yaşıl) yanaşı, 45S rDNT-nin pTa71 zonduna xas sarı siqnallar da yer almışdır (Şəkil 2).



Şəkil 2. Buğdanın növarası hibridlərinin (N – normalsünbüllü və B – şaxəlisünbüllü formalar; TA – sintetik buğda növü *T. abscheronicum* Aliyeva et Aminov) və onların valideyn formalarının (CS – Chinese Spring sortu; 171 – 171ACS xətti; B-95 – Bərəkətli-95 sortu) B-subgenomu xromosomlarının FISH siqnallara görə müqayisəli tədqiqi.

Şəkil 2-dən də göründüyü kimi, tədqiq olunan nümunələrin B-subgenomuna mənsub 1- və 6-cı qrup xromosomlarının qısa çiyinlərində, ilk öncə, gözlənilirdiyi kimi, ikincili dartılma və peyklərin mövcudluğu diqqəti cəlb etmişdir. Lakin diqqəti cəlb edən ikinci bir hal B-subgenomu xromosomlarının, A-subgenomu xromosomlarından fərqli olaraq, FISH siqnallara görə daha zəngin və intensiv, habelə daha geniş polimorfizmə malik olmasıdır. Qeyd edək ki, bizim tədqiq etdiyimiz nümunələrdə B-subgenomu xromosomlarının polimorfizmi onların yalnız ploidlik səviyyəsi ilə

məhdudlaşmışdır. Yəni tetraploid və heksaploid nümunələr B-subgenomu xromosomlarının FISH siqnallarının xarakterinə görə bir-birlərindən fərqlənsələr də, bu siqnalların xarakteri tetraploid (N, B, TA, B-95) və heksaploid (CS, 171) qruplar daxilində eyni olmuşdur.

Beləliklə, bizim istifadə etdiyimiz zondların valideyn formalarda və onların iştirakı ilə alınan hibrid nümunələrdə müşahidə olunan hibridləşmə siqnallarının xarakteri, buğdanın A-subgenomu xromosomları ilə müqayisədə, B-subgenomu xromosomlarının daha çox dəyişikliyə uğradığını göstərmişdir. Qeyd edək ki, bu istiqamətdə tədqiqat aparan bir çox mütəxəssislər də buğdanın B-subgenomu xromosomlarının çoxlu variasiyalarının mövcudluğu haqda məlumat vermişlər (Levy, Feldman, 2007; Salina et al., 2009; Goriewa-Duba et al., 2018).

Eyni zamanda, məlum olmuşdur ki, təkrarolunan ardıcılıqlar əsasında düzənlənmiş zondlar bəzən eyni xromosomda fərqli siqnallar yarada bilirlər. Bu isə onu göstərir ki, FISH siqnallar buğda xromosomlarında yüksək polimorfizm nümayiş etdirmək qabiliyyətinə malikdirlər. FISH siqnallara görə polimorfizmin mövcudluğu xromosomlardakı tandem təkrarlanan ardıcılıqların həm sayına, həm də yerinə görə fərqli olduqlarını göstərir (Xiao et al., 2017).

Bizim təcrübədə tetraploid və heksaploid nümunələrin peykli 1BS və 6BS xromosomları FISH siqnallara görə oxşar olmuşlar. Nümunələrin hamısının telomeryanı zonasında pTa71 zonduna xas sarı siqnalların və bu siqnallardan sonra isə ən uca Afa-ailəsi zonduna xas qırmızı siqnalların yer aldığı müşahidə edilmişdir. Həmçinin, tetraploidlərdə 1BS xromosomundan fərqli olaraq, 6BS xromosomunun ikinci dartılma zonasındakı pTa71 zonduna xas intensiv sarı siqnaldan sonra Afa-ailəsi zonduna xas intensiv qırmızı siqnalın sentromeryanı zonayadək uzandığı nəzərə çarpmışdır. Tetraploid və heksaploid nümunələrin 1BL və 6BL xromosomları isə FISH siqnallara görə fərqli olmuşlar. Tetraploidlərdə 1B xromosomunun uzun çiyinin telomeryanı zonasında pSc119.2 zonduna xas nöqtəvari və ən distal uca yer alan intensiv yaşıl siqnallar arasında Afa-ailəsi zonduna xas qırmızı siqnal nəzərə çarpdığı halda, heksaploidlərdə yalnız yaşıl siqnallar müşahidə edilmişdir.

2B xromosomunun həm qısa, həm də uzun çiyinlərində pSc119.2 zonduna xas yaşıl siqnalların paylanma xarakteri istər tetraploid, istərsə də heksaploid nümunələrdə oxşar olsa da, yəni bu nöqtəvari siqnallara hər iki çiyinin telomer rayonlarında və uzun çiyinin telomərə yaxın perisentrik hissəsində rast gəlinərsə də, hər iki çiyinin telomeryanı sahəsindəki Afa-ailəsi zonduna xas qırmızı siqnallara yalnız tetraploid nümunələrdə təsadüf edilmişdir.

3BL və 4BS xromosomlarındakı FISH siqnallar həm tetra-, həm də heksaploid nümunələrdə oxşar olmuşdur. 3BL xromosomu telomer rayonundakı Afa-ailəsi zonduna xas qırmızı siqnallarla xarakterizə olunsa da, tetraploidlərdə bu siqnalların intensivliyi daha yüksək olmuşdur. 4BS xromosomunun telomer rayonundakı pSc119.2 zonduna xas intensiv yaşıl siqnallara da tədqiq olunan bütün nümunələrdə təsadüf edilmişdir.

3BS və 4BL xromosomlarına görə isə tetra- və heksaploid nümunələr arasında yenə də fərq nəzərə çarpmışdır. Heksaploidlərdə bu xromosomların telomer zonasında yalnız pSc119.2 zonduna xas yaşıl siqnallar qeydə alındığı halda, tetraploidlərdə həmin siqnallardan sonra Afa-ailəsi zonduna xas qırmızı siqnallar da gözə dəymiş, onların intensivliyi 4BL xromosomunda cox zəif olmuşdur.

5BS xromosomundakı FISH siqnalların xarakteri tetra- və heksaploid nümunələrdə eyni olub, pSc119.2 zonduna xas intensiv yaşıl siqnallarla xarakterizə olunmuşdur. Lakin heksaploid və tetraploid nümunələrin 5BL xromosomunun sentromeryanı zonasında pSc119.2 zonduna xas nöqtəvari yaşıl siqnallar qeydə alındığı halda, tetraploid nümunələrdə həmin nöqtəvari siqnallardan sonra telomer zonayadək olan geniş ərazidə Afa-ailəsinə xas intensiv qırmızı siqnallar yer almışdır.

7B xromosomunun həm qısa, həm də uzun çiyinlərinin FISH siqnalları tədqiq etdiyimiz həm tetra-, həm də heksaploid nümunələrdə fərqli olmuşdur. Belə ki, 7BL xromosomunun FISH siqnalları tetra- və heksaploid nümunələrdə oxşar olub, telomeryanı sahədəki pSc119.2 zonduna xas yaşıl və ondan sonra gələn telomer zonadakı Afa-ailəsinə xas intensiv qırmızı siqnallarla xarakterizə olunsa da, tetraploidlərdə bundan əlavə, ən uca gələn pSc119.2 zonduna xas minor yaşıl siqnal da qeydə alınmışdır. 7BS xromosomunun telomeryanı rayonundakı pSc119.2 zonduna xas yaşıl siqnallara tetra- və heksaploid nümunələrin hamısında təsadüf olunduğu halda, eyniadlı xromosomun telomer

rayonundakı Afa-ailəsi zonduna xas qırmızı siqnallara isə yalnız tetraploidlərdə rast gəlinmişdir.

Qeyd edək ki, bir çox tədqiqatçılar müxtəlif translokant xətlərin eyniadlı xromosomlarında pSc119.2 zonduna xas siqnalların fərqli olduğu haqda məlumat vermiş və bunu xromosom translokasiyasından sonra pSc119.2 zonu ardıcılığında mutasiyanın baş verməsi ilə əlaqələndirmişlər (Ren et al., 2018). Bundan əlavə, tədqiqatçılardan bəziləri poliploidləşmə ilə əlaqədar DNT ardıcılıqlarının susması və ya eliminasiyaya uğraması, bəziləri isə poliploidləşmənin tandem təkrarlanan ardıcılıqlarda mutasiya törədə bilməsi haqda məlumat vermişlər (Feldman et al., 2012; Tang et al., 2009).

Beləliklə, buğdanın növarası hibridlərinin və onların alınmasında iştirak edən valideyn formaların FISH metodu ilə identifikasiya olunmuş xromosomlarının müqayisəli analizi sayəsində, ploidlik səviyyəsindən asılı olaraq, istər A-, istərsə də B-subgenomuna mənsub eyniadlı xromosomlar arasında FISH siqnallara görə polimorfizmin mövcudluğu müəyyən olunmuş və bu polimorfizmin yalnız tetra- və heksaploid buğdaların bəzi eyniadlı xromosomlarına deyil, tədqiq olunan hər iki heksaploid nümunənin – 171ACS xətti ilə Chinese Spring sortunun bir sıra eyniadlı xromosomlarına da xas olduğu aşkar edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- Bedbrook J.R., Jones J., O'Dell M., Thompson R.J., Flavell R.B.** A molecular description of telomeric heterochromatin in *Secale* species. *Cell*. 1980; 19:545–560. DOI org/10.1016/0092-8674(80)90529-2.
- Contento A., Heslop-Harrison J.S., Schwarzacher T.** Diversity of a major repetitive DNA sequence in diploid and polyploid *Triticeae*. *Cytogenetic and Genome Research*. 2005; 109:3-42. DOI 10.1159/000082379.
- Cuadrado Á., Vitellozzi F., Jouve N., Ceoloni C.** Fluorescence *in situ* hybridization with multiple repeated DNA probes applied to the analysis of wheat-rye chromosome pairing. *Theor. Appl. Genet.* 1997; 94:347–355. DOI org/10.1007/s001220050422.
- Devi J., Ko J.M., Seo B.B.** FISH and GISH: Modern cytogenetic techniques. *Indian Journal of Biotechnology*. 2005; 4(3):307-315.
- Feldman M., Levy A.A., Fahima T., Korol A.** Genomic asymmetry in allopolyploid plants: Wheat as a model. *J Exp Bot.* 2012; 63:5045–5059. DOI 10.1093/jxb/ers192.
- Gerlach W.L., Bedbrook J.L.** Cloning and characterization of ribosomal RNA genes from wheat and barley. *Nucleic Acids Research*. 1979; 7:1869–1885.
- Goriewa-Duba K., Duba A., Kwiątek M., Wiśniewska H., Wachowska U., Wiwart M.** Chromosomal distribution of pTa-535, pTa-86, pTa-713, 35S rDNA repetitive sequences in interspecific hexaploid hybrids of common wheat (*Triticum aestivum* L.) and spelt (*Triticum spelta* L.). *PLoS ONE*. 2018; 13(2):e0192862. DOI 10.1371/journal.pone.0192862.
- Levy A.A., Feldman M.** The impact of polyploidy on grass genome evolution. *Plant physiology*. 2002; 130(4):1587-1593. DOI org/10.1104/pp.015727.
- Linc G., Friebe B.R., Kynast R.G., Molnár-Láng M. et al.** Molecular cytogenetic analysis of *Aegilops cylindrica* Host. *Genome*. 1999; 42(3):497–503.
- Mcintyre C.L., Pereira S., Moran L.B., Appels R.** New *Secale cereale* (rye) DNA derivatives for the detection of rye chromosome segments in wheat. *Genome*. 1990; 33:635–640. DOI 10.1139/g90-094.
- Mukai Y., Endo T.R., Gill B.S.** Physical mapping of the 18S-26S rRNA multigene family in common wheat: identification of a new locus. *Heredity*. 1991; 100:71-78. DOI org/10.1007/BF00418239.
- Nagaki K., Tsujimoto H., Isono K., Sasakuma T.** Molecular characterization of a tandem repeat, Afa family, and its distribution among *Triticeae*. *Genome*. 1995; 38(3):479–486. DOI 10.1139/g95-063.
- Ren T.H., Ren Z.L., Yang M.Y., Yan B.J., Tan F.Q., Fu S.L., Tang Z.X., Li Z.** Novel source of 1RS from Baili rye conferred high resistance to diseases and enhanced yield traits to common wheat. *Mol. Breed.* 2018; 38:101. DOI org/10.1007/s11032-018-0856-4.
- Ren T.H., Tang Z.X., Fu S.L., Yan B.J., Tan F.Q., Ren Z.L., Li Z.** Molecular Cytogenetic Characterization of Novel Wheat-rye T1RS.1BL Translocation Lines with High Resistance to Diseases and Great Agronomic Traits. *Front. Plant Sci.* 2017; 8:799. DOI 10.3389/fpls.2017.00799.
- Salina E.A., Sergeeva E.M., Adonina I.G., Shcherban A.B., Afonnikov D.A., Belcram H., et al.** Isolation and sequence analysis of the wheat B genome subtelomeric DNA. *BMC genomics*. 2009; 10(1):414.

DOI 10.1186/1471-2164-10-414.

- Schneider A., Linc G., Molnár-Láng M., Graner A.** Fluorescence in situ hybridization polymorphism using two repetitive DNA clones in different cultivars of wheat. *Plant Breed.* 2003; 122:396–400. DOI [org/10.1046/j.1439-0523.2003.00891.x](https://doi.org/10.1046/j.1439-0523.2003.00891.x).
- Tang Z.X., Fu S.X., Ren Z.L., Zou Y.T.** Rapid evolution of simple sequence repeat induced by allopolyploidization. *J. Mol. Evol.* 2009; 69:217–228. DOI [10.1007/s00239-009-9261-2](https://doi.org/10.1007/s00239-009-9261-2).
- Tang Z.X., Yang Z.J., Fu S.L.** Oligonucleotides replacing the roles of repetitive sequences pAs1, pSc119.2, pTa-535, pTa71, CCS1, and pAWRC.1 for FISH analysis. *J. Appl. Genet.* 2014; 55, 313–318. DOI [10.1007/s13353-014-0215-z](https://doi.org/10.1007/s13353-014-0215-z).
- Vrána J., Kubaláková M., Simková H., Číhalíková J. et al.** Flow sorting of mitotic chromosomes in common wheat (*Triticum aestivum* L.). *Genetics.* 2000; 156:2033–2041. DOI [10.1093/genetics/156.4.2033](https://doi.org/10.1093/genetics/156.4.2033).
- Xiao Z.Q., Tang S.Y., Qiu L., Tang Z.X., Fu S.L.** Oligonucleotides and ND-FISH Displaying Different Arrangements of Tandem Repeats and Identification of Dasypyrum villosum Chromosomes in Wheat Backgrounds. *Molecules.* 2017; 22:973. DOI [10.3390/molecules22060973](https://doi.org/10.3390/molecules22060973).

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОМОВ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ И ИХ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ПО FISH СИГНАЛАМ

Айбениз Алиева

Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики

В последние годы достигнут значительный прогресс в применении молекулярно-цитогенетических методов, таких как флюоресцентная гибридизация *in situ* (FISH) и геномная гибридизация *in situ* (GISH). Метод FISH обеспечивает прямую локализацию меченых зондов ДНК на хромосоме, а GISH, определяющий межвидовое распределение повторяющихся последовательностей, обеспечивает условия для цитогенетического анализа генома растений и молекулярной селекции. Применение этих методов получает широкое распространение для картирования хромосом, анализа генома, определения филогенетических связей, обнаружения хромосомных aberrаций и чужеродного хроматина в программах селекции растений, хромосомной организации в интерфазном ядре и соматических вариаций в культуре тканей. Целью настоящего исследования было сравнительное изучение идентичных хромосом межвидовых гибридов пшеницы и их родительских форм по FISH-сигналам. Нормально- (N) и ветвистоколосый (B) формы пшеницы, полученные от межвидовой гибридизации, синтетический тетраплоидный вид *T. abscheronicum* Алиевой и Аминов (ТА), а также сорт Баракатли-95 (B-95) твердой пшеницы (*T. durum* Desf.), линия 171ACS (171) и сорт Чайниз Спринг (CS) мягкой пшеницы (*T. aestivum* L.) были вовлечены в исследование. Благодаря сравнительному анализу хромосом, идентифицированных методом FISH межвидовых гибридов пшеницы и их родительских форм, установлено наличие полиморфизма по FISH-сигналам между идентичными хромосомами, принадлежащими к А- или В-субгеному, в зависимости от уровня пloidности. При этом по FISH-сигналам выявлен хромосомный полиморфизм не только между одинаковыми хромосомами тетра- и гексаплоидной пшеницы, но и между идентичными хромосомами обоих гексаплоидных образцов – линии 171ACS и сорта Чайниз Спринг. Таким образом, характер сигналов гибридизации использованных нами зондов, наблюдаемых в родительских формах и в гибридных образцах, полученных с их участием, показал, что хромосомы В-субгенома пшеницы претерпели больше изменений по сравнению с хромосомами А-субгенома.

Ключевые слова: пшеница (*Triticum* L.), межвидовой гибриды, геном, субгеном, FISH сигналы, полиморфизм

COMPARATIVE STUDY OF THE GENOMES OF INTERSPECIFIC WHEAT HYBRIDS AND THEIR PARENTAL FORMS BY FISH SIGNALS

Aybeniz Aliyeva

Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

In recent years, significant progress has been made in the application of molecular cytogenetic techniques such as fluorescence *in situ* hybridization (FISH) and genomic *in situ* hybridization (GISH). The FISH method provides direct localization of labeled DNA probes on the chromosome, and GISH, which determines the interspecific distribution of repeat sequences, provides conditions for cytogenetic analysis of the plant genome and molecular selection. The use of these methods is becoming widespread for chromosome mapping, genome analysis, determination of phylogenetic relationships, detection of chromosomal aberrations and foreign chromatin in plant breeding programs, chromosomal organization in the interphase nucleus, and somaclonal variation in tissue culture. The purpose of this study was a comparative study of identical chromosomes of interspecific wheat hybrids and their parental forms using FISH signals. Normal (N) and branched (B) forms of wheat obtained from interspecific hybridization, synthetic tetraploid branched species *T. abscheronicum* Alieva and Aminov (TA), as well as the durum wheat (*T. durum* Desf.) variety Barakatli-95 (B-95), bread wheat (*T. aestivum* L.) line 171ACS (171) and cultivar Chines Spring (CS) were included to the study. Due to a comparative analysis of chromosomes identified by FISH method in interspecific wheat hybrids and their parental forms, the presence of polymorphism by FISH signals between identical chromosomes belonging to the A- or B-subgenome, was established depending on the ploidy level. At the same time, FISH signals revealed chromosomal polymorphism not only between identical chromosomes of tetra- and hexaploid wheat, but also between identical chromosomes of both hexaploid samples – a 171ACS line and the Chines Spring variety. Thus, the nature of the hybridization signals of the probes we used, observed in the parental forms and in the hybrid samples obtained with their participation, showed that the chromosomes of the wheat B-subgenome have undergone more changes compared to the chromosomes of the A-subgenome.

Keywords: wheat (*Triticum* L.), interspecific hybrid, genome, subgenome, FISH signals, polymorphism

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 22.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 23.06.2023

Çapa qəbul edilmə tarixi: 25.07.2023

UOT 636.082.12

**APIS CİNSİ NÖVLƏRİNDƏ MRJP VƏ YELLOW GEN AİLƏLƏRİNİN
BİOİNFORMATİK ANALİZİ****NÜBAR ƏLİYEV*, XƏDİCƏ BAYRAMOVA, SEVDA BABAYEVA, SƏKİNƏ ABBASOVA,
GÜLƏR İSMAYİLOVA, MEHRAC ABBASOV***Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr., 155
nubeali777@gmail.com*

Bal arısının ən geniş yayılmış nümayəndəsi olan *Apis mellifera* L.-in mənşəyi, digər növlər ilə qohumluğu, həmçinin növaltıları arasındakı təkamül xətti tədqiqatçıları maraqlandıran əsas məsələlərdəndir. Bir çox genom məlumatlarının NCBI kimi bazalarda yerləşdirilməsi bioinformatik tədbirlərin sürətlə inkişaf etməsinə təkan vermişdir. Hazırda NCBI bazasında ikisi *Apis mellifera*-ya məxsus olmaqla, ümumilikdə 7 müxtəlif növ və növaltının genomu oxunmuş, otuzdan çox növaltına dair müxtəlif məlumatlar yerləşdirilmişdir. Tədqiqatımızda bir sıra bioinformatik üsullardan istifadə etməklə *Apis mellifera*, *Apis mellifera caucasia* və *Apis mellifera carnica*-nın genom verilənləri əsasında analizlər aparılmışdır. Analizlər arılar üçün spesifik sayılan və kasta klassifikasiyasında, fərdin inkişafının istiqamətlənməsində əsas rol oynayan Major Royal Jelly Protein (MRJP) zülalı və onu kodlaşdıran gen seqmentləri, həmçinin *Apis* cinsi də daxil olmaqla, müxtəlif həşəratlarda rast gəlinən, bədənin ölçüsü, rəngi və uzunluğu kimi amillərə təsir edən YELLOW (sarı) proteinini kodlaşdıran gen seqmentlərinin nukleotid və kodon tərkibi, həmçinin zülallara görə düzlənmə əsasında həyata keçirilmişdir. Bioinformatik analizlər nəticəsində məlum olmuşdur ki, *Apis mellifera* növündə qüanin-sitozin tərkibi daha az dəyişkən olub, növ, həmçinin növaltıları üçün spesifikdir. MRJP ailəsi daxilən bir-birinə bənzər olub, hər bir gen və gen məhsulu üzrə nukleotidlərin rastgəlmə tezliyi oxşardır. Analizlər nəticəsində, həmçinin MRJP-lərin filogenetik təkamül baxımdan sarı gen ailəsi ilə yaxınlığı müəyyən olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, ən çox oxşarlıq MRJP 1 və sarı gen ailəsi arasında düzlənmə zamanı müşahidə olunur. Tədqiqat zamanı YELLOW zülala və genə malik müxtəlif orqanizmlər müqayisə olunmuş, nəticədə *A. m. carnica* növaltısının *A. m. caucasia*-dan fərqli olaraq, *A. florea* növünə daha çox yaxın olduğu müəyyən olunmuşdur.

*Açar sözlər: bal arısı, genom, MRJP, Yellow, filogenetika***GİRİŞ**

Bal arısının ən geniş yayılmış nümayəndəsi olan *Apis mellifera* L.-in mənşəyi, digər növlər ilə qohumluğu, həmçinin növaltıları arasındakı təkamül xətti tədqiqatçıları maraqlandıran əsas məsələlərdəndir. Hazırda əsas nəzəriyyələrdən biri onun Afrika mənşəli olub 4 müxtəlif istiqamətdə təkamül etdiyini göstərir. Növ Avropa, Asiya və Afrikada yayılmış bir çox növaltına malikdir (Garnery,1992; Arias,1996; Oleksa, 2015). Təbii ki, bu nəzəriyyəni dəstəkləməyən yanaşmalar da mövcuddur (Whitfield, 2006; Wallberg, 2014). Müasir analizlər nəticəsində *A. mellifera*-nın 30 dan çox növaltısının olduğu məlumdur. Ölkəmizdə yayılmış *A. m. caucasia* növaltı digər növaltılarla müqayisədə ən uzun dilə malik olmaqla propolisin kəmiyyət və keyfiyyət əlamətlərinə görə də digərlərindən seçilir ki, bu da onun daha məhsuldar bir növaltı olmasına gətirib çıxarır. *A. m. caucasia*-nın ölkə ərazisində iki - Sarı və Boz Qafqaz cinslərinə rast gəlinir, lakin bundan əlavə, ona müxtəlif cinslərlə birləşmə Gürcüstan, Türkiyə, İran və Ermənistan ərazisində də rast gəlinməkdədir. Ən son referans genomu 2011-ci ildə tamamlanan *A. mellifera* və onun müxtəlif növaltıları üzrə genom araşdırmaları hazırda da davam edir. Hazırda bu növaltıları üzrə layihələr paralel aparılır. Tədqiqatlar zamanı əsas məqamlardan biri də arı ailəsində iş bölgüsünə, bədən seqmentlərinin ölçü və rənginə, məhsuldarlığa birbaşa təsir edən MRJP/YELLOW (sarı) gen ailələri, onların ekspressiya məhsulları

üzrə genom məlumatlarını əldə etmək və onu iqtisadiyyatın xeyrinə dəyişə bilməkdir (Dobritzsch, 2019). *A. m. caucasia* məhsuldarlıq və mühit şəraitinə davamlılıq göstəricilərinə görə seçildiyindən onun genom ardıcılığının, gen və zülal ailələrinin öyrənilməsi çox vacibdir. Bu nümayəndənin genomu ilkin versiyada bütünlüklə oxunmuş və 2020-ci ildə təsdiq olunmuşdur. Hazırda da bu layihə təkmilləşdirilməkdədir. Tədqiqat işində bu genlər və onların ekspressiya məhsulları əsas götürülərək, QS tərkibi, genomda mutasiyaya meyillilik faizi, kodonların rastgəlmə tezliyi kimi müxtəlif aspektlərdən bioinformatik analizlər aparılmışdır.

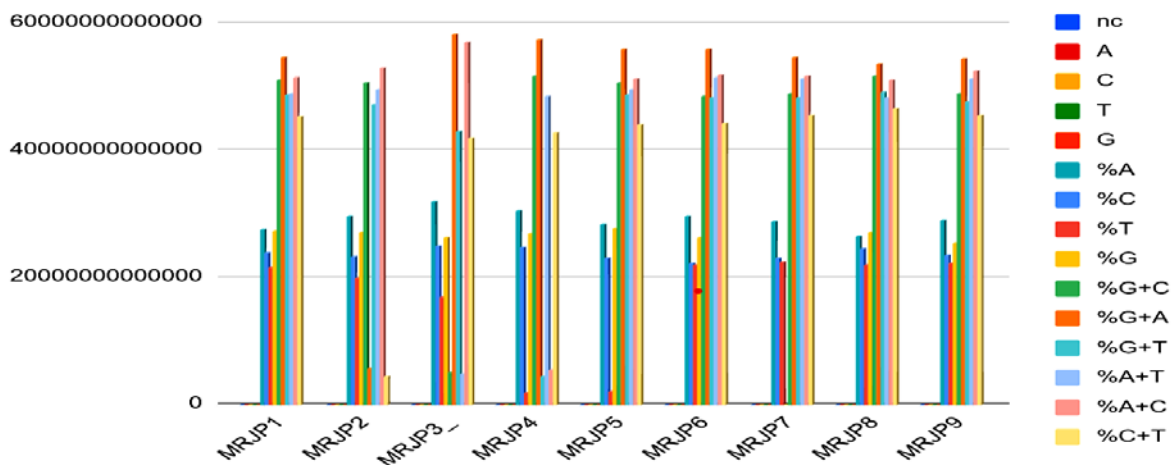
MATERIAL VƏ METODLAR

Bu araşdırma üçün Milli Biotexnologiya Məlumat Mərkəzinin (NCBI) rəsmi saytından təhlil olunan orqanizmlərə məxsus müxtəlif genom və zülal məlumatları götürülmüşdür. Təhlillər *A. mellifera*-nın bazada yerləşdirilmiş referans genomu (Amel_4.5) və digər növaltıların oxunmuş müvafiq genom məlumatları üzrə, bal arısı üçün spesifik sayılan MRJP (Major Royal Jelly Protein – arı südünün əsas zülalı) və Yellow (sarı) ailələrinə aid gen və zülal ardıcılıqları, ölkəmizdə yayılan əsas nümayəndə *A. m. caucasia*, filogenetik olaraq, ona ən yaxın növaltılarından biri olan *A. m. carnica* və digər orqanizmlərin müvafiq məlumatları əsasında aparılmışdır. Analizlər müvafiq olaraq, *A. mellifera* növünə dair oxunmuş 9 MRJP geni və ekspressiya məhsulu, *A. m. caucasia* və *A. m. carnica* növaltısına məxsus 4 və 2 MRJP və müxtəlif lokuslar üzrə 3 Yellow gen və zülal ardıcılıqları üzrə həyata keçirilmişdir. Analiz zamanı AT və QS tərkibi (Perna, Kocher, 1995) ilə yanaşı, A, T, S və Q-nin ayrı-ayrılıqda faizi müəyyən edilmiş, həmçinin nukleotid tərtibi və hər min kodona düşən faiz nisbəti hesablanmışdır. NCBI bazadan götürülmüş məlumatlar CAIcal SERVER və MS EXCEL proqramı vasitəsi ilə hesablanmışdır.

Qeyd olunmuş genlər və zülal ardıcılıqları üçün filogenetik müqayisə və matrislərin qarşılaşdırılması Clustal Omega proqramından istifadə edilərək təhlil olunmuşdur. Tədqiq olunan nümayəndələr üçün filogenetik ağaclar qurulmuş və onların matris müqayisəsi aparılmışdır.

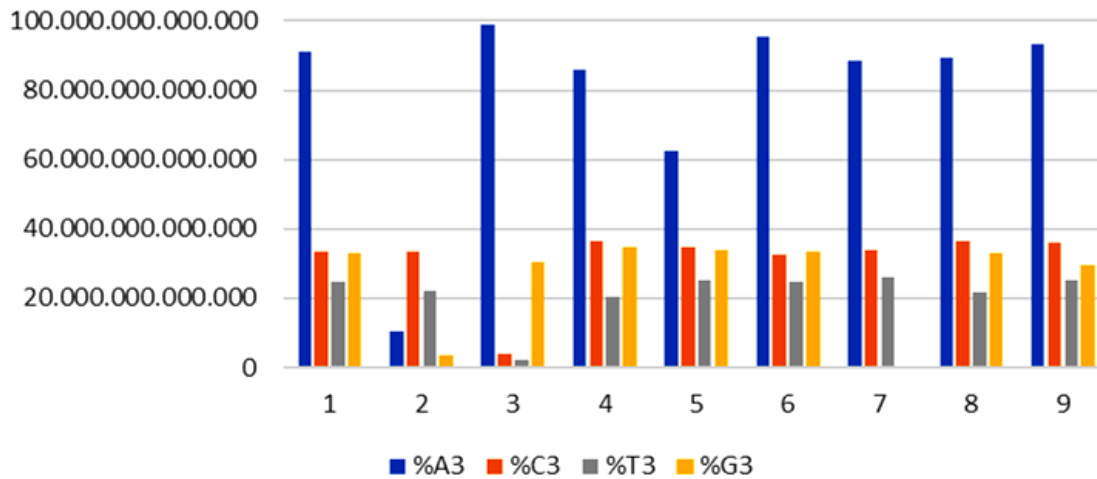
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Çox sayda pulsuz bioinformatik resursların mövcudluğu tədqiqatçıları hədəf orqanizmlərdən daha çox genetik məlumat əldə etməyə təşviq edir. Aparadığımız təhlillər nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, *Apis mellifera* növünə məxsus MRJP-lər üzrə ən uzun ardıcılıq 1587 nc olmaqla MRJP5-də, ən qısa isə 1041 nc olmaqla MRJP8-də rast gəlinir. QS tərkibinə görə göstəricilər təqribi bərabər olub, 48,78-51,06% arasında dəyişkənlik göstərir. QS arasındakı sabillik bu genlərin həyati vacib olmasını və daha az dəyişikliyə məruz qalaraq yüksək konservativ olmasını bir daha təsdiq edir (Şəkil 1).



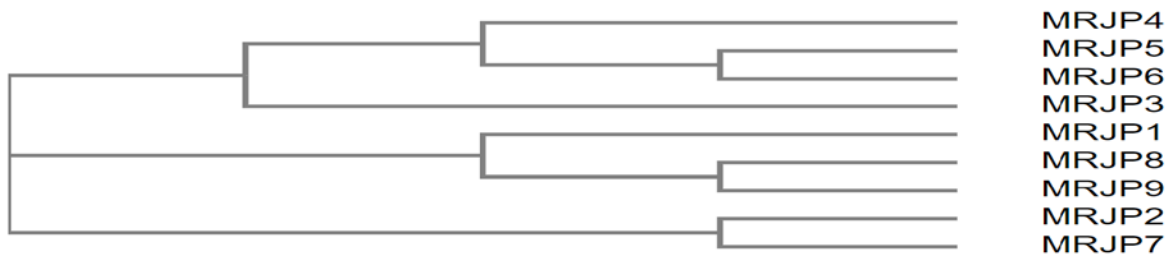
Şəkil 1. Verilmiş MRJP-lər üzrə nukleotid tərkibi

Bu kompozisiyada kodonların amin turşulara görə istifadəsi demək olar ki, stabil xətt üzrə getməklə aşağı variasiyaya malikdir. Qlobal mutasiya mərkəzlərindən biri olan III mövqedə nukleotidlərin faiz tərkibi Şəkil 2-də göstərildiyi kimi olmuşdur:



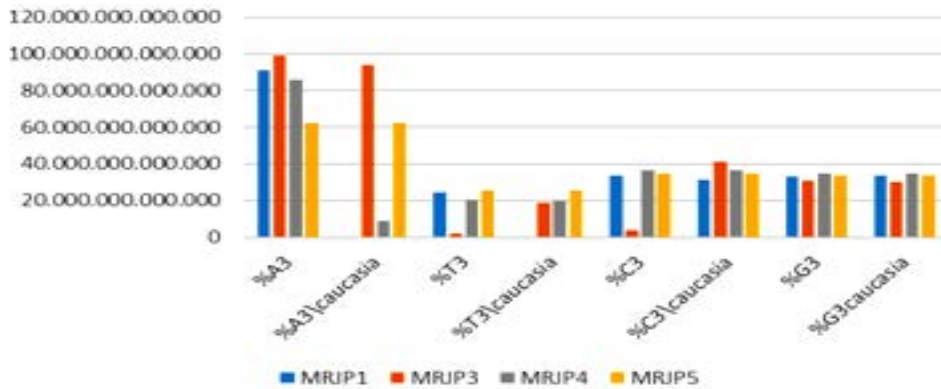
Şəkil 2. III mövqedə nukleotidlərin rastgəlmə faizi

9 MRJP zülal matrisləri üzrə ən yüksək oxşarlıq faizi MRJP 5 və MRJP 6 arasında (75,46%), ən aşağı göstərici isə MRJP4 və MRJP 9 arasında (46,6%) qeydə alınmışdır. Matrisin orta göstəricisi 50%-dən yüksək olub, funksiyalarından asılı olmayaraq MRJP-lərin mənşəyinin bənzər olduğunu göstərir. Qurulmuş filogenetik ağaca (Şəkil 3) əsasən MRJP 2 və 7 yaxın orta qəddə malik olub, onlar arasındakı oxşarlıq göstəricisi 71,43% təşkil etmişdir. Zülalların düzlənməsi zamanı ən çox oxşarlıq MRJP 3 və 6 arasında aşkar edilmişdir.



Şəkil 3. *Apis mellifera* genomu üzrə MRJP gen məhsullarının filogenetik əlaqəsi

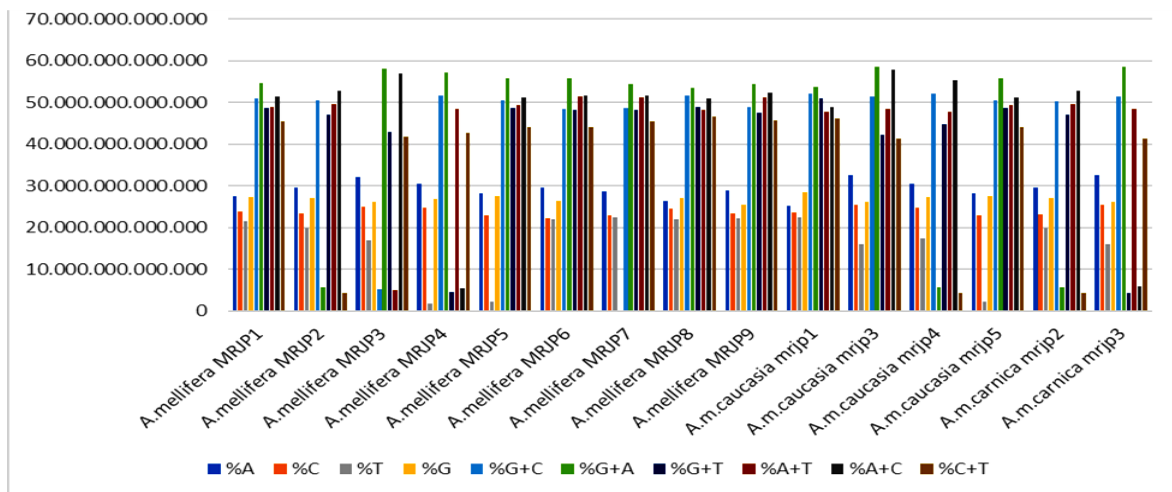
Qafqaz üçün spesifik olan *A. m. caucasia* növaltısının da genomu oxunmuş və burada MRJP ailəsinə rast gəlinmişdir. Bununla belə, qeyd olunan genomda MRJP ailəsinin oxunması və qruplaşdırılması tamamlanmamışdır. Bazada mövcud 4 ardıcılıq (MRJP 1, 3, 4, 5) üzərindən aparılmış bioinformatik analizlər göstərmişdir ki, növaltında da nukleotidlərin rastgəlmə tezliyi növün referans genomundakı göstəricilərlə oxşardır (Şəkil 4). Mutasiyaların ən çox rast gəlinməsi III mövqedə də bənzər tendensiya mövcud olub, göstəricilər demək olar ki, eynidir. Bu da növdə olduğu kimi, növaltında da QS tərkibinin stabil olduğunu göstərir. Müqayisə zamanı məlum olmuşdur ki, qüanin-sitozin tərkibinə görə ən zəngin zülal MRJP 5-dir.



Şəkil 4. *A. mellifera* və *A. m. caucasia* üzrə nukleotidlərin rastgəlmə faizi

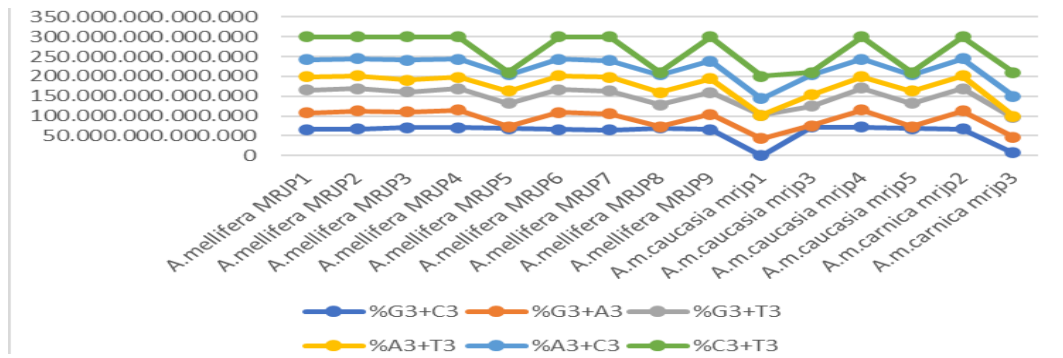
Apis cinsinə aid, genomu oxunmaqda olan digər növaltı *A. m. carnica*-dır. Bazada bu genoma dair sadəcə 2 MRJP (MRJP 2 və 3) zülalı ayırd edilmişdir. Bu məlumatların digərləri ilə müqayisəli analizi aparılmış və MRJP zülallarının düzlənməsi zamanı oxşar olan zülalların sayı kifayət qədər yüksək olub, matrisdə ən yüksək bənzərlik *A. m. caucasia* və *A. m. carnica* arasında (99,5%) müşahidə olunmuşdur. Bu göstərici həm də bu iki növaltının eyni taksonomik qrup daxilində olmasını təsdiqləyir. Matris üzrə minimum göstərici isə *A. m. carnica*-dakı MRJP 2 və *A. m. caucasia*-dakı MRJP 1 arasındadır. Ümumilikdə, eyni MRJP zülalı hər 3 orqanizmdə ya eyni ya da yüksək dərəcədə oxşar olmuşdur.

Bu üç genomda MRJP-ləri kodlayan nukleotidlərin tərkibinə baxdıqda, yenə də QS tərkibinin digərlərindən daha çox və eyni zamanda da konservativ olduğu nəzərə çarpır (Şəkil 5). Burada həm də MRJP5 üzrə T%-nin digərlərindən çox aşağı olması, əksər MRJP-lərdə A+S faizinin isə yüksək qalması müşahidə olunur. Bu fakt genlərin funksional qala bilməsi üçün qeyd edilən seqmentlərin daha az dəyişikliyə məruz qaldığını göstərir.



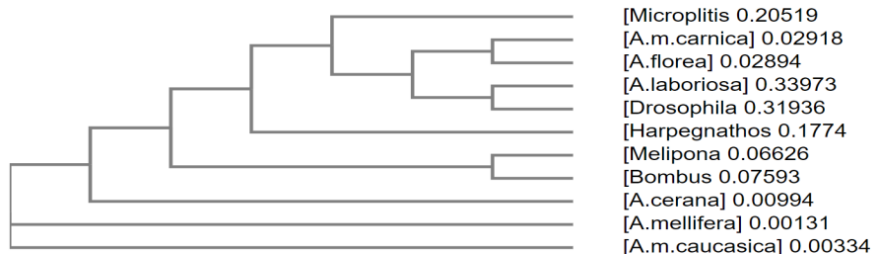
Şəkil 5. MRJP-ləri kodlayan genlərin nukleotid nisbəti

III mövqedə nukleotidlərin yerləşməsinə görə *A. m. carnica*-nın nukleotid tərkibi *A. mellifera* və *A. m. caucasia*-nın genomlarına bənzəyir. Əsas fərqlərdən biri *A. m. caucasia*-da MRJP 1-in ən aşağı QS (65%) tezliyinə malik olmasıdır (Şəkil 5). Bənzər nəticəni Şəkil 6-da da görmək mümkündür. Bəzi mənbələrdə “royalactin” kimi qeyd olunan bu zülal bədən ölçüsünü və yumurtalıq inkişafını sürətləndirir və inkişaf müddətini qısaldır. Təcrübi tədqiqatlar zamanı məlum olmuşdur ki, bu zülal meyvə milçəyi *Drosophila melanogaster*-də də oxşar təsirlər göstərir (Kamakura, 2011). Zülalın daha az ekspressiya olunması *A. m. caucasia*-nın həyat siklinin uzun olmasına, populyasiyalarında ana arının gec inkişafına təkan verən amillərdən ola bilər.

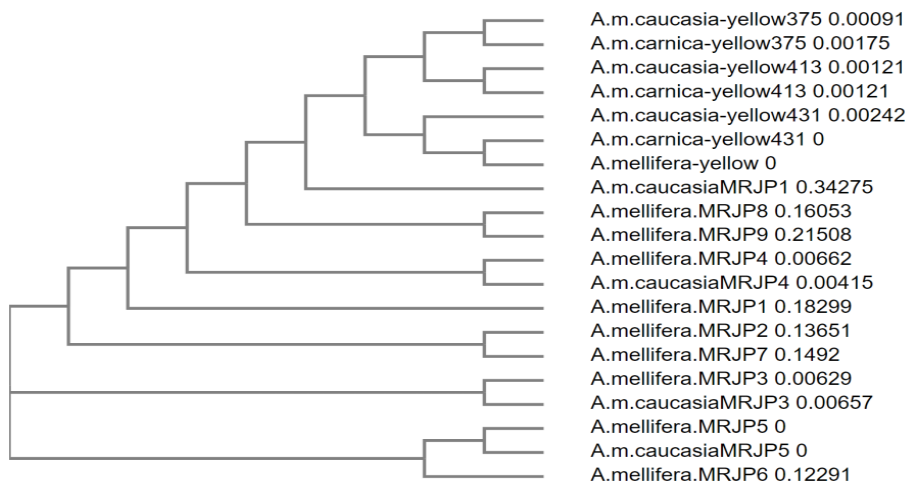


Şəkil 6. *A. mellifera*, *A. m. caucasia* və *A. m. carnica* genomunda MRJP genlərinin nukleotid tərkibi

A. mellifera və *A. m. caucasia* genomlarında MRJP-nin homoloqu və əcdadı kimi təsnif olunmuş Yellow gen ailəsi öz homoloqundan fərqli olaraq spesifik deyil, ona *Apis*-dən kənar digər taksonomik vahidlərdə, hətta bakteriyalarda da rast gəlmək mümkündür. Bu gen ailəsi bir sıra səbəblərə görə maraqlıdır. Qeyd olunan genlərin funksiyası tam məlum olmasa da, bəziləri *Drosophila*-da melanizasiya və davranışla əlaqələndirilmişdir. Gen *Apis mellifera*-da MRJP ilə kasta spesifikasiyasında iştirak edə bilər (Ferguson, 2011). Şəkil 8-də dördü *Apis* cinsinə, ikisi *Apis mellifera* növünə aid olan, ümumilikdə 10 orqanizm üzrə filogenetik ağac təsvir edilmişdir. Alınan nəticələr Yellow gen ailəsinin ümumi olduğunu, taksonomik vahidlər kiçildikcə, onların sahib olduğu ardıcılıqların daha spesifik olmaqla, oxşarlığın azaldığını göstərir. Bənzər nəticə zülallar üzrə düzlənmə zamanı da nəzərə çarpır. Bu zaman zülallar arası oxşarlıq göstəriciləri *A. cerana*, *A. mellifera* və növaltılarında daha yüksək olub, *A. laboriosa* isə bütün orqanizmlər üzrə ən çox fərq yaradan segmentə malikdir.



Şəkil 8. YELLOW gen ailəsinə məxsus orqanizmlərdə “əsl sarı zülalın” filogenetik analizi



Şəkil 9. *Apis mellifera*, *A. m. caucasia* və *A. m. carnica* genomunda Sarı və MRJP zülallarına əsasən filogenetik ağac

MRJP və YELLOW homoloq zülallarını orqanizmlərə görə analiz etdikdə yellow genlərinin MRJP 1-lə yaxın ümumi əcdada malik olmasını, həmçinin *A. m. caucasia* və *A. m. carnica*-nın müəyyən lokuslarında (375\413) təkamülün eyni getdiyini və onlar arasında oxşarlığın daha yüksək olduğunu görmək mümkündür (Şəkil 9). Bu lokuslar arasında oxşarlıq, müvafiq olaraq 99,7% və 99,5% təşkil etmişdir. Nəticələrə əsasən ən aşağı göstəricilər isə Yellow genlər və MRJP 8 (19,02%) və 9 (19,6%) arasında qeydə alınmışdır.

Digər bir analizdə MRJP və sarı zülallarının *Apis mellifera*, *A. m. caucasia* və *A. m. carnica* genomuna görə düzlənməsi həyata keçirilmişdir. Düzlənmə zamanı oxşarlıq müşahidə olunmuş, MRJP-lər arasında MRJP 9-un sarı genlərlə ən az uyğunluq göstərməsi müəyyən edilmişdir. Ən çox kənaraçıxma (uyğunsuzluq) 413-cü lokusda yerləşən sarı genlərin *A. m. caucasia* və *A. m. carnica* ardıcılıqlarında müşahidə olunur.

YEKUN

Bioinformatik analizlər nəticəsində məlum olmuşdur ki, *Apis mellifera* növündə qüanin-sitozin tərkibi daha az dəyişkən olub, növ, həmçinin növaltıları üçün spesifikdir. MRJP ailəsi daxilən bir-birinə bənzər olub, hər bir gen və gen məhsulu üzrə nukleotidlərin rastgəlmə tezliyi oxşardır.

A. mellifera-da olduğu kimi, *A. m. caucasia* və *A. m. carnica*-da da bənzər tendensiya müşahidə olunur. İki genom üzrə təhlil edilən MRJP və Yellow gen ailələri düzlənmə analizinin nəticəsinə görə daha çox uyğunluq nümayiş etdirir ki, bu da onların nukleotid tərkibinə və mutasiyanın başvermə sahələrinə görə oxşar olduğunu göstərir.

Apis cinsinə aid bu üç genomun digər orqanizmlərlə müqayisəsindən də məlum olduğu kimi, ən çox oxşarlıq cins daxilində aşkarlanmış, lakin müqayisə olunan mövqelərdəki düzlənməyə əsasən *A. m. carnica* növü *A. m. caucasia*-dan daha çox *A. florea* ilə oxşarlıq nümayiş etdirmişdir. *A. m. caucasia*-nın nəticələri isə *A. mellifera*-nın özünə, yəni referans genoma daha çox yaxındır.

ƏDƏBİYYAT

- Abou-Shaara, H.F.** Utilizing bioinformatics to detect genetic similarities between African honey bee subspecies. *Journal of Genetics*, 2019; 98(4), 96.
- Arias, M. C., & Sheppard, W. S.** Molecular Phylogenetics of Honey Bee Subspecies (*Apis mellifera* L.) Inferred from Mitochondrial DNA Sequence. *Molecular phylogenetics and evolution*, 1996; 5(3), 557-566.
- Dobritzsch, D., Aumer, D., Fuszard, M., Erler, S., & Buttstedt A.** The rise and fall of major royal jelly proteins during a honeybee (*Apis mellifera* L.) workers' life. *Ecology and evolution*, 2019; 9(15), 8771-8782.
- Ferguson, L. C., Green, J., Surridge, A., & Jiggins C. D.** Evolution of the insect yellow gene family. *Molecular biology and evolution*, 2011; 28(1), 257-272.
- Garnery, L., Cornuet, J. M., Solignac, M.** Evolutionary history of the honey bee *Apis mellifera* inferred from mitochondrial DNA analysis. *Molecular ecology*, 1992; 1(3), 145-154.
- Kamakura, M.** Royalactin induces queen differentiation in honeybees. *Nature*, 2011; 473(7348), 478-483.
- Oleksa, A., & Tofilski A.** Wing geometric morphometrics and microsatellite analysis provide similar discrimination of honey bee subspecies. *Apidologie*, 2015; 46, 49-60.
- Perna, N. T., & Kocher, T. D.** Patterns of nucleotide composition at fourfold degenerate sites of animal mitochondrial genomes. *Journal of molecular evolution*, 1995; 41, 353-358.
- Wallberg, A., Han, F., Wellhagen, G., Dahle, B., Kawata, M., Haddad N., Webster M. T.** A worldwide survey of genome sequence variation provides insight into the evolutionary history of the honeybee *Apis mellifera*. *Nature genetics*, 2014; 46(10), 1081-1088.
- Whitfield, C.W., Behura, S.K., Berlocher, S.H., Clark, A.G., Johnston, J.S., Sheppard, W.S., Tsutsui N.D.** Thrice out of Africa: ancient and recent expansions of the honey bee, *Apis mellifera*. *Science*, 2006; 314(5799), 642-645.

<https://www.NCBI.nlm.nih.gov/>

<https://www.NCBI.nlm.nih.gov/bioproject/PRJNA645012>

<http://ppuigbo.me/programs/CAIcal/>

<https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/clustalo/>

БИОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ СЕМЕЙСТВ ГЕНОВ MRJP И YELLOW У ВИДА APIS

Нубар Алиева*, Хадиджа Байрамова, Севда Бабаева, Сакина Аббасова,
Гюляр Исмаилова, Мехрадж Аббасов

Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

Изучение происхождения и эволюционных связей *Apis mellifera* L., самого распространенного вида медоносных пчел, представляет большой интерес для исследователей. С появлением бесплатного и общедоступного размещения данных о геноме в таких базах данных, как NCBI, биоинформационные исследования получили быстрое развитие. На данный момент NCBI содержит данные о геномах семи различных видов и подвидов медоносных пчел, включая два эталонных генома *Apis mellifera* и информацию о более чем тридцати подвидах. В данном исследовании мы провели биоинформатический анализ, используя данные геномов *Apis mellifera*, *Apis mellifera caucasia* и *Apis mellifera carnica*. Наш анализ был сосредоточен на содержании нуклеотидов и кодонов, а также на выравнивании белков генных сегментов, которые кодируют основной белок маточного молочка (MRJP), специфичный для пчел и играющий ключевую роль в кастовой классификации и индивидуальном развитии. Мы также изучили YELLOW (желтый) белок, обнаруженный у различных насекомых, включая род *Apis*, который влияет на такие факторы, как размер, цвет и длина тела. Результаты биоинформатического анализа показали, что содержание гуанина-цитозина у *Apis mellifera* менее изменчиво и видоспецифично. Семейство MRJP внутренне похоже, с одинаковыми частотами нуклеотидов для каждого гена и продукта гена. Наш анализ также выявил филогенетическую эволюционную близость между семействами генов MRJP и YELLOW, при этом наибольшее сходство наблюдалось в выравнивании между MRJP 1 и семейством генов YELLOW. Мы сравнили разные организмы с белком и геном YELLOW и обнаружили, что *A. m. carnica* больше похожа на *A. florea*, чем на *A. m. caucasia*.

Ключевые слова: медоносная пчела, геном, MRJP, Yellow, филогенетика

BIOINFORMATICS ANALYSIS OF MRJP AND YELLOW GENE FAMILIES IN APIS SPECIES

Nubar Aliyeva*, Khadija Bayramova, Sevda Babayeva, Sakina Abbasova,
Gular Ismailova, Mehraj Abbasov

Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

Understanding the origin and evolutionary relationships of *Apis mellifera* L., the most widespread honey bee species, is of great interest to researchers. With the advent of free and public genome data hosting in databases such as NCBI, bioinformatic measures have rapidly developed. Currently, NCBI contains genome data for seven different honey bee species and subspecies, including two reference genomes for *Apis mellifera* and information on over thirty subspecies. In this study, we conducted bioinformatic analyses using genome data from *Apis mellifera*, *Apis mellifera caucasia* and *Apis mellifera carnica*. Our analyses focused on the nucleotide and codon content and the protein alignment of the gene segments encoding Major Royal Jelly Protein (MRJP), which are considered specific for bees and play a key role in caste classification and the direction of individual development, as well as YELLOW (yellow) protein found in various insects, including the genus *Apis*, which affects factors such as body size, color, and length. The bioinformatics analysis revealed that the guanine-cytosine content in *Apis mellifera* was less variable and species-specific. The MRJP family is internally similar, with similar nucleotide frequencies for each gene and gene product. Our analysis also revealed the phylogenetic evolutionary closeness between the MRJP and yellow gene families, with the highest similarity observed in the alignment between MRJP 1 and the yellow gene family. We compared different organisms with YELLOW protein and gene and found that *A. m. carnica* is more similar to *A. florea* than *A. m. caucasia*.

Keywords: honey bee, genome, MRJP, Yellow, phylogenetics

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 19.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 23.06.2023

Çapa qəbul edilmə tarixi: 28.07.2023

UOT 575.1/2.:599.89; 575.17

AZƏRBAYCAN POPULYASIYASINDA ALTI STR LOKUSU ÜZRƏ GENETİK VARIASIYA VƏ MƏHKƏMƏ EKSPERTİZA PARAMETRLƏRİNİN TƏDQIQI

SƏKİNƏ ABBASOVA*, SEVDA BABAYEVA, JALƏ NƏSİBOVA, BAYRAM BAYRAMOV,
ZEYNƏB MƏMMƏDOVA, NÜBAR ƏLİYEVƏ, VÜSALƏ İZZƏTULLAYEVA,
ZÜMRÜD MEHDİYEVƏ, MEHRAC ABBASOV

*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr., 155
sekineabbasova905@gmail.com*

Qısa tandem təkrarı (STR) analizi məhkəmə-tibbi ekspertizasında və populyasiya genetikasında ən geniş istifadə olunan üsuldur. STR və ya mikrosatellit lokusları uzunluğu 1-6 nc olan sadə tandem təkrarlanan ardıcılıqlardan ibarətdir. Məqalədə Azərbaycanda yaşayan, qohum olmayan 30 şəxsdə CODİS sisteminə aid D3S1358, D7S820, D16S539, TH01, TPOX və CSF1PO STR markerləri ilə genotipləşdirilmə aparılmış, hər bir lokus üçün polimorfizm informasiya tutumu (PIC), müşahidə edilən heteroziqotluq (Ho), gözlənilən heteroziqotluq (He), uyğunluq ehtimalı (MP), kombinə olunmuş uyğunluq ehtimalı (CMP), diskriminasiya gücü (PD), kombinə olunmuş diskriminasiya gücü (CPD), atalıq indeksi (PI), istisna etmə gücü (PE) kimi bir sıra genetik və məhkəmə-tibbi ekspertiza parametrləri təhlil edilmişdir. Ən yüksək allel sayı TH01 və TPOX, ən aşağı allel sayı isə 3 allellə CSF1PO və D7S820 lokusları üçün müşahidə olunmuşdur. Allel tezlikləri çox geniş intervalda - 0,017 və 0,931 arasında dəyişmişdir. Tədqiq olunan lokuslar üzrə müşahidə olunan heteroziqotluq (Ho) 0,167-0,733, müşahidə edilən homoziqotluq (Hobs) isə 0,267-0,833 arasında variasiya həddi göstərmişdir. Gözlənilən heteroziqotluq (He) və polimorfizm informasiya tutumu (PIC), müvafiq olaraq 0.155-0.740 və 0.147-0.701 intervalında dəyişmiş, hər iki parametr üzrə maksimum göstərici TH01, minimum göstərici isə CSF1PO STR lokusunda qeydə alınmışdır. CSF1PO lokusunu çıxmaq şərtilə, qalan praymerlər üçün qeydə alınmış diskriminasiya qabiliyyəti (DC) 0.8 və yuxarı olmuş, bütün lokuslar üçün kumulyativ DC göstəricisi isə 0.999932071666 təşkil etmişdir. Tədqiqatımızda əldə edilən yüksək CDC və aşağı CMP dəyəri 6 STR lokusunun fərdi identifikasiya və atalıq testi kimi məhkəmə tətbiqləri üçün yüksək dərəcədə informativ olduğunu göstərir. Nəticələr tədqiq olunan lokusların Azərbaycan əhalisində populyasiya tədqiqatları və kriminalistik məqsədlər üçün yüksək informativliyini təsdiqləyir.

Açar sözlər: STR, məhkəmə ekspertizası, identifikasiya, genetik variasiya

GİRİŞ

Qısa tandem təkrarı (STR) analizi fərdləri təyin etmək və genetik müxtəlifliyi öyrənmək üçün məhkəmə-tibbi ekspertizasında və populyasiya genetikasında ən geniş istifadə olunan üsuldur. STR və ya mikrosatellit lokusları uzunluğu 1-6 nc olan sadə tandem təkrarlanan ardıcılıqlardan ibarətdir. VNTR () və ya mini satelliitlərdə olduğu kimi, STR lokuslardakı təkrarlanan vahidlərin sayındakı dəyişiklik yüksək polimorfizm yaradır ki, bu da onları fərdlərin identifikasiyası üçün ideal genetik markerə çevirir. Bununla belə, əsasən telomer bölgələrdə rast gəlinən VNTR-lərdən fərqli olaraq, STR-lar insan genomunda daha geniş yayılmaqla orta hesabla hər 6-10 kb-də rast gəlinir (Beckmann, 1992). STR analizi yüksək həssaslığına və az miqdarda DNT-dən dəqiq nəticələr əldə etmək qabiliyyətinə görə son illərdə getdikcə daha da məşhurlaşır. ABŞ-da 1997-ci ildə FTB Laboratoriyasının Kombinə DNT İndeks Sisteminin (CODIS) əsasını təşkil edən 13 STR markerin təsdiq olunmasından artıq iyirmi altı ilə yaxın vaxt keçir (Butler, 2005; Gill, 2002; Jobling, 2004). Bu lokuslar həm məhkəmə işlərində, həm də atalıq testlərində insan şəxsiyyətinin yoxlanılması üçün məlumat mübadiləsinin ümumi valyutasına çevrilmişdir (Butler, 2006).

Azərbaycan Cənubi Qafqaz regionunda yerləşməklə zəngin mədəni tarixə, multikultural

dəyərlərə və multietnik əhaliyə malikdir. Bununla belə, STR analizindən istifadə etməklə Azərbaycan əhalisinin genetik müxtəlifliyi ilə bağlı məhdud tədqiqatlar aparılmışdır (Mammadov, 2020; Aliyeva, 2021).

Cari tədqiqatın məqsədi STR analizindən istifadə etməklə Azərbaycan əhalisinin genetik müxtəlifliyini araşdırmaq və CODİS sisteminə daxil olan STR markerlər üçün genetik və məhkəmə ekspertiza parametrlərini müəyyənləşdirməkdən ibarətdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

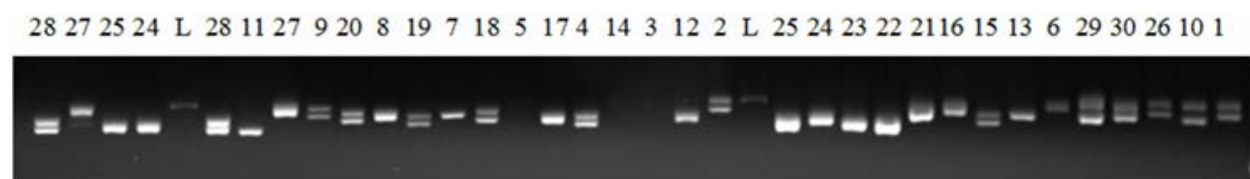
Tədqiqatın həyata keçirilməsi üçün Azərbaycanda yaşayan, təsadüfi olaraq seçilmiş və qohum olmayan 30 fərddən qan nümunələri əldə edilmiş və QIAamp DNA mini kiti (QIAGEN) vasitəsilə istehsalçı tərəfindən kitlə birgə təqdim olunmuş protokol əsasında DNT ekstraksiya edilmişdir. DNT nümunələrinin kəmiyyət və keyfiyyəti Nanodrop spektrofotometrində (Thermo Scientific, 2000), həmçinin 1%-li aqaroz gəldə elektroforez edilməklə təyin olunmuşdur.

Tədqiqat işində özək CODİS sisteminə daxil olan tetranukleotid motivli 6 STR praymeri (D3S1358, D7S820, D16S539, TH01, TPOX, CSF1PO) ilə PZR () aparılmışdır. PZR reaksiyası 2 µl 10x PZR buferi, 1 µl 50 mM MgCl₂, 0.2 µl 20 mM dNTP, 0.5 µl 10 µM düzünə və əksinə praymerlər, 0.2 µl 5U/µl Taq polimeraza və 2 µl şablon DNT-dən ibarət olmaqla, ümumilikdə 20 µl təşkil etmişdir. STR praymerlər üçün PZR rejimi ilkin denaturasiya (95°C-də 5 dəqiqə), 35 tsikl (95°C-də 30 saniyə, birləşmə temperaturunda 45 saniyə və 72°C-də 2 dəqiqə) və son elonqasiya (72°C-də 5 dəqiqə) mərhələlərindən ibarət olmuşdur. Əldə edilmiş PZR məhsulları ilk öncə 1.2%-li aqaroz gəldə yoxlanılmış, daha sonra 50 sm x 22 sm x 1.5 mm ölçülü (MEGA-GEL High Throughput Vertical Unit, C-DASG-400-50, C.B.S Scientific Co.) 6-8%-li şaquli poliakrilamid gəldə 1xTBE buferində 180-200 V sabit gərginlikdə 2-3 saat müddətinə elektroforetik analiz edilmişdir. Amplifikasiya məhsulları 0.5 µg/ml qatılıqlı etidium bromid məhlulu ilə rənglənərək Bio-Rad "Gel documentation system"-i vasitəsilə görüntülənmişdir. Allel ölçüləri 100 nc DNT Ladder (New England BioLas, İngiltərə) standart markeri ilə müqayisə edilməklə təyin olunmuşdur.

Statistik təhlillər STRAF 1.0.5 statistik paketdən istifadə etməklə həyata keçirilmiş və hər bir lokus üçün polimorfizm informasiya tutumu (PIC), müşahidə edilən heteroziqotluq (Ho), gözlənilən heteroziqotluq (He) və bir sıra məhkəmə-tibbi ekspertiza parametrləri o cümlədən uyğunluq ehtimalı (MP), kombinə olunmuş uyğunluq ehtimalı (CMP), diskriminasiya gücü (PD), kombinə olunmuş diskriminasiya gücü (CPD), atalıq indeksi (PI), istisna etmə gücü (PE) və kombinə olunmuş istisna etmə gücü (CPE) hesablanmış və Hardi-Vaynberq (HWE) tarazlığının yoxlanması həyata keçirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat zamanı Azərbaycanda yaşayan və qohum olmayan 30 fərddə özək CODİS sisteminə aid 6 STR lokusunun (D3S1358, D7S820, D16S539, TH01, TPOX, CSF1PO) genotipləşdirilməsi həyata keçirilmiş və allel tezlikləri təhlil olunmuşdur (Şəkil 1, Cədvəl 1). CSF1PO, TH01 və D7S820 lokusları istisna olmaqla, qalan 3 lokusda Hardi-Vaynberq tarazlığından (pHW) kənaraçıxma müşahidə olunmuşdur (Cədvəl 2). Hardi-Vaynerqdən kənarlaşma müxtəlif səbəblərdən, o cümlədən genetik drift, populyasiyanın ölçüsü, təbii seçmə kimi amillərdən qaynaqlanır. TPOX, D3S1358 və D16S539 lokusunda müşahidə olunan bu kənaraçıxma bu amillərdən hər-hansı biri və ya onların kombinasiyası ilə bağlı ola bilər.



Şəkil 1. D16S539 praymeri ilə tədqiq olunan şəxslərdə sintez olunmuş amplifikasiya məhsulları

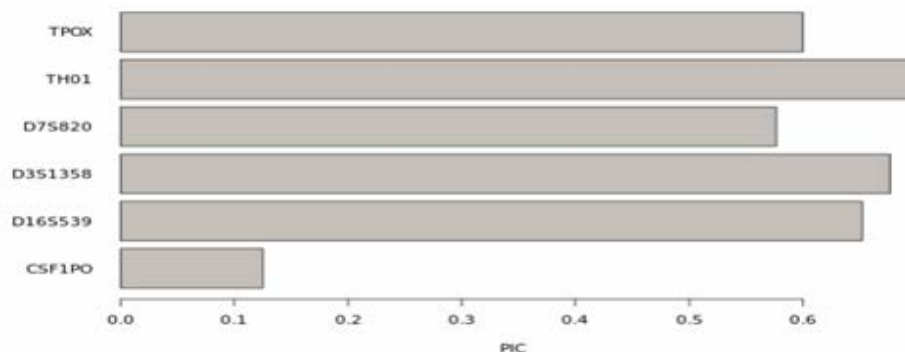
Cədvəl 1

STR lokusları üzrə populyasiyada rast gəlinən allel tezlikləri						
Allellər	D3S1358	D7S820	D16S539	TH01	TPOX	CSF1PO
6	-	-	-	0,414	-	-
7	-	-	-	0,172	0,321	-
8	-	-	-	0,172	0,446	-
9	-	-	-	0,172	-	-
10	-	0,250	-	-	0,054	-
11	-	0,321	0,288	-	0,179	0,017
12	-	0,429	0,308	-	-	0,931
13	-	-	0,327	-	-	0,052
14	-	-	0,077	-	-	-
16	0,250	-	-	-	-	-
17	0,250	-	-	-	-	-
18	0,143	-	-	-	-	-
19	0,357	-	-	-	-	-

Tədqiq olunan STR lokusları öyrənilən şəxslər arasında nisbətən yüksək genetik variasiyanın olduğunu göstərmişdir. Ən yüksək allel sayı TH01 və TPOX, ən aşağı allel sayı isə 3 allellə CSF1PO və D7S820 lokusları üçün müşahidə olunmuşdur. Allel tezlikləri çox geniş intervalda - 0,017 və 0,931 arasında dəyişmişdir. Tədqiq olunan lokuslar üzrə müşahidə olunan heteroziqotluq (H_o) 0,167 – 0,733, müşahidə edilən homoziqotluq (H_{obs}) isə 0,267 - 0,833 arasında variasiya həddi göstərmişdir. Əsas müxtəliflik göstəricilərindən olan gözlənilən heteroziqotluq (H_e) və polimorfizm informasiya tutumu (PIC), müvafiq olaraq 0.155-0.740 və 0.147-0.701 intervalında dəyişmiş, hər iki parametrlər üzrə maksimum göstərici TH01, minimum göstərici isə CSF1PO STR lokusunda qeydə alınmışdır (Cədvəl 2, Şəkil 2). Qeyd edək ki, CSF1PO praymerini çıxmaq şərtlə, qalan bütün lokuslar genetik parametrlər üzrə bir-birinə yaxın göstəricilərlə səciyyələnmişlər. Alınan göstəricilər eyni STR lokuslarla bağlı aparılan digər tədqiqatlarla müqayisədə bir qədər aşağıdır (Mammadov, 2020; Lahmi, 2009). Bu uyğunsuzluq regional fərqlər və əsasən, nümunə sayının azlığı ilə əlaqədardır.

Cədvəl 2

STR lokusları üzrə genetik və məhkəmə ekspertiza parametrləri									
Praymerlər	Hobs	Ho	He	PIC	PE	MP	DC	Pi	pHW
D3S1358	0,414	0,586	0,728	0,677	0,275	0,152	0,848	1,208	0,001
D7S820	0,552	0,448	0,651	0,577	0,146	0,174	0,826	0,906	0,076
D16S539	0,519	0,481	0,707	0,650	0,172	0,123	0,877	0,964	0,014
TH01	0,267	0,733	0,740	0,701	0,482	0,142	0,858	1,875	0,077
TPOX	0,679	0,321	0,668	0,609	0,073	0,204	0,796	0,737	0,000
CSF1PO	0,833	0,167	0,155	0,147	0,021	0,713	0,287	0,600	0,999



Şəkil 2. STR praymerləri üçün əldə olunan PIC dəyəri

Tədqiqatda öyrənilən lokuslar üçün, həmçinin məhkəmə ekspertiza parametrləri hesablanmışdır. Altı lokus arasında DNT profillərinin təsadüfi uyğunluq ehtimalı (MP) aşağı olub 0,123 (D16S539) ilə 0,204 (TPOX) arasında dəyişmişdir. PE dəyəri markerin saxta ittiham olunan şəxsi cinayət yerində aşkar edilmiş potensial DNT-nin mənbəyi kimi istisna etmək qabiliyyətinin, diskriminasiya gücü (DC) isə markerin bir insanın DNT profilini digər şəxsin profilindən ayırmaq qabiliyyətinin ölçüsüdür. Tədqiqatımızda ən yüksək PE dəyəri TH01 markeri üçün (0.482) qeydə alınmışdır. CSF1PO lokusunu çıxmaq şərtilə, qalan praymerlər üçün qeydə alınmış diskriminasiya qabiliyyəti (DC) 0.8 və yuxarı olmuş, bütün lokuslar üçün kumulyativ DC göstəricisi isə 0.999932071666 təşkil etmişdir. Atalıq indeksinin (PI) ən yüksək qiyməti 1.875 olmaqla TH01, ən aşağı qiyməti isə 0.60 olmaqla CSF1PO lokusu üçün qeydə alınmışdır. Tədqiqatımızda əldə edilən yüksək CDC və aşağı CMP (0,000003019037) dəyəri 6 STR lokusunun fərdi identifikasiya və atalıq testi kimi məhkəmə tətbiqləri üçün yüksək dərəcədə informativ olduğunu göstərir. Belə ki, bu göstəricilər təsadüfi olaraq seçilmiş, qohum olmayan iki insanın DNT profilinin yanlışlıqla uyğun gəlmə ehtimalını azaltmaqla, məhkumluq və ya bəraət hökmləri, həmçinin şəxsiyyətin təyini zamanı DNT sübutlarının dəyərini artırır.

Tədqiqatımızdan əldə olunmuş nəticələr STR analizindən istifadə edərək populyasiyaların genetik müxtəlifliyi üzrə getdikcə artan tədqiqatlara öz töhfəsini verməklə, xüsusilə Azərbaycan əhalisinin genetik quruluşu haqqında anlayışlarımızı artırır.

YEKUN

Tədqiq edilən şəxslər arasında STR lokusları üzrə yüksək genetik variasiya aşkar edilmişdir. Altı STR lokusu üzrə əldə olunmuş allel kombinasiyaları və molekulyar profillər tədqiq olunan bütün fərdləri bir-birindən dəqiq fərqləndirməyə və identifikasiya etməyə imkan verir. Ümumilikdə, CSF1PO praymerini çıxmaq şərtilə, qalan bütün lokuslar həm genetik, həm də məhkəmə ekspertiza parametrləri üçün orta və yüksək qiymətlərlə səciyyələnmişlər. Bütün lokuslar üçün birgə əldə edilən yüksək kumulyativ DC parametri, həmçinin aşağı kumulyativ təsadüfi uyğunluq ehtimalı 6 STR lokusunun şəxsiyyətin təyini ilə əlaqəli bütün məhkəmə-tibbi analizlərdə, o cümlədən məhkumluq və ya bəraət hökmləri, atalıq testi, şəxsiyyətin tanınması kimi tətbiqlərdə üçün yüksək informativ olduğunu göstərməklə, tədqiq olunan markerlərin Azərbaycan əhalisində populyasiya tədqiqatları və kriminalistik məqsədlər üçün uyğunluğunu təsdiqləyir.

ƏDƏBİYYAT

- Beckmann J.S., Weber J.L.** Survey of human and rat microsatellites. *Genomics*, 1992; 12:627-631.
- Butler J.M.** Forensic DNA typing: biology, technology, and genetics of STR markers. 2nd ed. New York: Elsevier, 2005
- Gill P.** Role of short tandem repeat DNA in forensic casework in the UK-past, present, and future perspectives. *BioTechniques*, 2002; 32:366–372.
- Jobling M.A., Gill P.** Encoded evidence: DNA in forensic analysis. *Nat Rev Genet*, 2004; 5:739–751.
- Butler J.M.** Genetics and genomics of core short tandem repeat loci used in human identity testing. *J Forensic Sci*, 2006; 51:253-265.
- Mammadov E.R., Mustafayev N.S., Mammadov A.C., Hasanov A.B., Huseynova I.M.** Population-genetic and comparative interpopulation studies of Azerbaijan population based on the 15 autosomal STR markers. *Gene*, 2020;753, 144804.
- Aliyeva A., Gellatly V., Abbasov M., Iyengar A.** Population genetic data for 21 autosomal STR loci in the Azerbaijani population using the Globalfiler™ kit. *International Journal of Legal Medicine*, 2021; 135(5), 1789-1791.
- Lahmi R., Valian S.** Genetic variation of informative short tandem repeat (STR) loci in an Iranian population. *Iranian Journal of Biotechnology*, 2009; 7: 137-141.

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ И СУДЕБНО-ЭКСПЕРТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО ШЕСТИ STR ЛОКУСАМ У НАСЕЛЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА

Сакина Аббасова*, Севда Бабаева, Жалыя Насибова, Байрам Байрамов, Зейнаб Мамедова,
Нубар Алиева, Вусалыя Иззатуллаева, Зумруд Мехтиева, Мехрадж Аббасов

*Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики*

Анализ коротких tandemных повторов (STR) широко используется в судебно-медицинской и популяционной генетике. STR или микросателлитные локусы состоят из простых последовательностей tandemных повторов длиной 1-6 нк. В этом исследовании мы провели генотипирование с помощью шести STR-маркеров, принадлежащих системе CODIS (D3S1358, D7S820, D16S539, TH01, TPOX и CSF1PO) в выборке из 30 человек из Азербайджана, и проанализировали различные генетические и судебно-медицинские параметры такие как информационная емкость полиморфизма (PIC), наблюдаемая гетерозиготность (Ho), ожидаемая гетерозиготность (He), вероятность совпадения (MP), комбинированная вероятность совпадения (CMP), дискриминационная способность (PD), комбинированная дискриминационная способность (CPD), индекс отцовства (PI) и сила исключения (PE). Наибольшее количество аллелей наблюдалось для TH01 и TPOX, в то время как локусы CSF1PO и D7S820 показали наименьшее количество аллелей только с тремя аллелями. Частоты аллелей для исследованных локусов варьировались в широком диапазоне от 0,017 до 0,931. Наблюдаемая гетерозиготность (Hos) колебалась от 0,167 до 0,733, тогда как наблюдаемая гомозиготность (Hobs) колебалась от 0,267 до 0,833. Ожидаемая гетерозиготность (He) и информативность полиморфизма (PIC) колебались от 0,155 до 0,740 и от 0,147 до 0,701 соответственно. Лocus TH01 имел самые высокие значения He и PIC, тогда как locus CSF1PO STR имел самые низкие значения. За исключением локуса CSF1PO, остальные праймеры показали дискриминационную способность (DC) 0,8 или выше, а кумулятивный DC для всех локусов составил 0,999932071666. Высокое значение CDC и низкое значение CMP, полученные в нашем исследовании, указывают на высокую информативность шести STR-локусов для судебно-медицинских приложений, таких как дактилоскопирование и тестирование на отцовство. Полученные результаты подтверждают эффективность изученных локусов для популяционно-криминалистических целей в азербайджанской популяции.

Ключевые слова: STR, судебная экспертиза, дактилоскопия, генетическая вариация

STUDY OF GENETIC VARIATION AND FORENSIC PARAMETERS ON SIX STR LOCI IN THE AZERBAIJANI POPULATION

Sakina Abbasova*, Sevda Babayeva, Jala Nasibova, Bayram Bayramov, Zeynab Mammadova,
Nubar Aliyeva, Vusala Izzatullayeva, Zumrud Mehdiyeva, Mehraj Abbasov

Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

Short tandem repeat (STR) analysis is a widely used method in forensic and population genetics. STR or microsatellites are comprised of short sequences of tandemly repeated nucleotides, typically ranging from 1 to 6 base pairs in length. In this study, we performed genotyping with six STR markers belonging to the CODIS system (D3S1358, D7S820, D16S539, TH01, TPOX, and CSF1PO) in a sample of 30 individuals from Azerbaijan, and analyzed various genetic and forensic parameters, such as polymorphism information content (PIC), observed heterozygosity (Ho), expected heterozygosity (He), matching probability (MP), combined matching probability (CMP), discriminatory power (PD), combined discriminatory power (CPD), paternity index (PI) and exclusion power (PE). The highest number of alleles was observed for TH01 and TPOX, while the CSF1PO and D7S820 loci showed the lowest allele numbers with only three alleles. The allele frequencies for the studied loci exhibited a wide range of variation, spanning from 0.017 to 0.931. The observed heterozygosity (Ho) ranged from 0.167 to 0.733, while the observed homozygosity (Hobs) showed variation between 0.267 and 0.833. Expected heterozygosity (He) and polymorphism information content (PIC) ranged from 0.155 to 0.740 and 0.147 to 0.701, respectively. The TH01 locus had the highest He and PIC values,

while the CSF1PO STR locus had the lowest. Excluding the CSF1PO locus, the remaining primers showed a discrimination capacity (DC) of 0.8 or higher, and the cumulative DC for all loci was 0.999932071666. The high CDC and low CMP value obtained in our study indicate high informativeness of six STR loci for forensic applications such as fingerprinting and paternity testing. The results confirm the effectiveness of the studied loci for population studies and forensic purposes in the Azerbaijani population.

Keywords: *STR, forensic, fingerprinting, genetic variation*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *22.05.2023*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *23.06.2023*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *26.07.2023*

UOT 575.224.22:616-053

MORKİO SİNDROMLU SİBSLƏRDƏ ƏLAVƏ ÜÇ İRSİ XƏSTƏLİYİN GEN MUTASIYALARI

SEVDA ƏLİZADƏ^{1*}, ELXAN RƏSULOV²

¹Azərbaycan Tibb Universiteti, Bakı, AZ1022, Səməd Vurğun küç., 167
alizadasevda@yahoo.com

²Genom Klinik Laboratoriya, Bakı, AZ1025, Mərkəzi Bulvar küç., 3
dr.rasulovkhan@gmail.com

Validəynləri ikinci dərəcəli qan qohumu olan ailənin iki müxtəlif cinsli uşaqlarının tibbi-genetik müayinəsi zamanı, onlarda Morkio sindromunun (Mukopolisaxaridoz IV tip) olmasından şübhə yarandığına görə ailənin genetik müayinəsi aparılmışdır. Tədqiqat məqsədilə ailə üzvlərindən götürülmüş kapilyar və ya venoz qan istifadə edilmişdir. Qan xüsusi DBS (Dry Blood Sample) kartlarına hopdurulub qurudulduqdan sonra laboratoriyaya göndərilmişdir. Diaqnostika məqsədilə qalaktozamin (N-asetyl)-6-sulfataza fermentinin aktivliyi mass-spektrometriya və DNT analizi isə NGS (Next Generation Sequencing) metodları ilə aparılmışdır. Validəynlərdə qalaktozamin (N-asetyl)-6-sulfataza fermentinin defisiti müəyyən edilmişdir. Probandda isə bu fermentin aktivliyinin tam defisiti - 0,1 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$ təyin edilmişdir. Belə ki, fermentin aktivliyinin anada - 1,0 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$, atada - 0,9 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$, olması təyin edilmişdir ($N \geq 2,0 \mu\text{mol/L/h}$). Probandın sibsində də validəynlərində olduğu kimi, fermentin heteroziqot irsiyyət tipi təyin edilmişdir və fermentin aktivliyi - 1,1 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$ miqdarda olmuşdur. Probandın özündə bu mutasiya homoziqot vəziyyətdə olmuşdur. Beləliklə, ailədə GALNS geninin NM_001323544.1: c.1283A>G p.Gln428Arg mutasiyası identifikasiya edilmişdir. Bu gen autosom ressesiv irsiyyət tipinə aid olmuşdur. GALNS geninin NM_001323544.1: c.1283A>G p.Gln428Arg mutasiyası patogenlik klassifikasiyasına əsasən sinif 1-ə aid edilir. Bundan başqa, proband və bacısı fenilketonuriya xəstəliyinin PAH NM_000277 (OMIM®: 261600) geninin, Ailəvi Febril Toplam 4 xəstəliyinin ADGRV1 NM_032119.4 (OMIM®: 604352) geninin və Beyində dəmir toplanması neyrodegenerasiya 2a xəstəliyinin PLA2G6 NM_003560.4 (OMIM®: 610217) geninin heteroziqot daşıyıcıları olduğu aşkar edilmişdir. Deməli, sibsələrin hər ikisi eyniliklə dörd müxtəlif irsi xəstəliyin patoloji genlərini daşıyır. Ancaq ADGRV1 geni, identifikasiya edilmiş digər genlərdən fərqli olaraq autosom dominant irsiyyət tipinə aiddir. Beləliklə, tədqiqatlar nəticəsində aşkar edilmiş xəstəliklər, onların molekulyar səviyyədə tədqiqatları və əldə edilmiş nəticələr Respublika əhalisi üçün yenidir. Məqsədimiz gələcəkdə genetik tədqiqatlarımızın daha çox əhalini əhatə etməsi, əldə edilmiş nəticələri irsi xəstəliklərin diaqnostikasında, profilaktikasında və müalicəsində tətbiq etməkdir.

Açar sözlər: Morkio sindromu, mukopolisaxaridoz IV tip, qalaktozamin (N-asetyl)-6-sulfataza, GALNS, PAH, ADGRV1, PLA2G6

GİRİŞ

MPS IVA tipi lizosom toplanma xəstəlikləri qrupuna aiddir. Xəstəlik ilk dəfə 1929-cu ildə uruqvaylı pediatri Luis Morkio (1867-1935) və ingiltərəli rentgenoloq Ceyms Freydsford (1888-1961) tərəfindən təsvir edilmişdir (Agnieszka Jurecka et al., 2015; Harsh Sheth et al., 2022). Mukopolisaxaridoz IVA tipi (MPS IVA: Morkio A sindromu) qalaktozamin (N-asetyl)-6-sulfataza geninin (GALNS, OMIM®: 612222) homoziqot və ya ikiqat heteroziqot irsiyyət tipində özünü biruzə verir. GALNS geni 16 saylı xromosomun uzun çiyində yerləşir (16q24).

Kliniki olaraq skeletin əsasən də döş qəfəsinin ağır deformasiyası müşahidə edilir. Digər mukopolisaxaridozlardan fərqli olaraq mukopolisaxaridoz IV tipində intellektin geriliyi, gözün buynuz qışasının bulanması, hepatosplenomeqaliya müşahidə edilmir. Hüceyrə daxilində keratan sulfat və xondratin-sulfatın, yəni qlikozaminoqlikanların toplanması baş verir. Bu isə xəstələrdə qısa boyluluq, skelet anomaliyaları, nevroloji dəyişikliklərə səbəb olur. Kliniki cəhətdən xəstəlik ağır və yüngül ola bilər. Xəstəliyin ağır kliniki formalarında xəstələr, adətən 20-30 yaşına kimi yaşayırlar (Mügen Terzioglu, 2002).

MPS IVA mukopolisaxaridoz xəstəlikləri arasında ən nadir təsadüf olunanıdır. Mukopolisaxaridozun bu tipinin təsadüf olunması haqda dəqiq məlumat yoxdur. Təxminən 200000-300000 sağlam yeni doğulmuşun birində təsadüf edilir. Ölkələr üzrə MPS xəstəliyinin bütün tiplərinin təsadüf edilmə tezliyi aşağıdakı kimi izlənilir. Belə ki, ABŞ-da 100000 yeni doğulmuşdan 0,9; Polşada 1,8; Yaponiya və İsveçdə 1,563; İsveçrədə 1,45-i MPS ilə dünyaya gəlmişdir. Xəstəliyin nadir olmasına baxmayaraq hər bir xəstənin müalicə və böyük qayğıya ehtiyacı var (Agnieszka Jurecka et al., 2015; Yana Puckett et al., 2021).

Fenilketonuriya (Hiperfenilalaninemiya, FKU, OMIM®: 261600) fermentopatiyalara aid olan irsi mübadilə xəstəliyidir. Xəstəliyin səbəbi fenilalanin amin turşusunun mübadiləsinin pozulmasıdır. Normada PAH geni fenilalanin-4-hidroksilaza fermentini sintez edir. Ferment də öz növbəsində L-fenilalaninin tirozinə çevrilməsini katalizə edir. Fenilalanin əvəz edilməz amin turşu olaraq zülalların sintezində, qalxanabənzər vəzinin tiroid hormonlarının: adrenalinin və melaninin sintezində iştirak edir. PAH genində baş vermiş mutasiyanın nəticəsi olaraq fenilalanin-4-hidroksilaza fermentinin fəaliyyəti pozulur, nəticədə qida ilə orqanizmə daxil olan fenilalanin metabolizmə uğramayaraq orqanizmdə toplanır. Fenilalaninin parçalanmasının alternativ yollarının aktivləşməsi, nəticədə toxumalarda toksiki məhsulların - fenilpiroüzüm turşusunun, fenilsüd turşusunun və digər keton turşularının toplanmasına səbəb olur. PAH geni 12 saylı xromosomun uzun çiyində yerləşir (12.q23), irsiyyət tipi autosom-resessivdir. FKU xəstəliyinin geni keçən əsrin 60-cı illərindən başlayaraq intensiv şəkildə tədqiq edilməkdədir (PAH, Gene ID: 5053) (Alibakhshi et al., 2022; Hosseini E et al., 2022).

ADGRV1 NM_032119.4 (OMIM®: 604352). Ailəvi Febril Toplam 4 G-zülal qoşma reseptorun eşitmə və görmənin inkişafında vacib əhəmiyyəti var. Mürəkkəb metabolizmin nəticəsi olaraq adenosin monofosfatın sintezini, hüceyrədaxili zülalların nəqlini və metabolizmini təmin edərək sümük toxumasının sintezində iştirak edir. Genin irsiyyət tipi autosom-dominantdır (AD) (Leng et al., 2022).

PLA2G6 NM_003560.4 (OMIM®: 610217). Beyində dəmir toplanması neyrodegenerasiya 2a genində baş vermiş mutasiya bir-biri ilə davamlı üç fenotipə kliniki və rentgenoloji dəyişikliklərə səbəb olur. Xəstəlik 6 aydan 3 yaşına kimi özünü əqli psixomotor və əzələ zəifliyi ilə biruzə verir. Xəstəliyin irsiyyət tipi autosom-resessivdir (AR) (Al-Maawali et al., 2016).

Tədqiqat işinin məqsədi kliniki göstəricilərə əsasən bir ailənin iki uşağında mukopolisaxaridoz xəstəliyinin olması şübhəsinə əsasən həmin xəstə uşaqların genetik müayinəsi olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Azərbaycan Respublikasının rayonlarından birində ailənin tibbi-genetik məsləhətləşməsi zamanı irsi xəstəlikdən şübhəli olan iki sibs: 10 yaşlı oğlan və 8 yaşlı qız müəyyən edilmişdir. Xəstə uşaqların valideynləri ikinci dərəcəli qan qohumu olmuşlar. Ailə üzvləri üçün nəsil ağacı tərtib edilmiş, həkim-pediatr və həkim-genetikin baxışı aparılmışdır. Mütəxəssislərin nəticələrinə əsasən uşaqların hər ikisində lizosom toplam xəstəliyi olan mukopolisaxaridozun olması şübhə doğurmuşdur. Daha dəqiq olsaq, mütəxəssislər xəstələrin klinikasına əsasən, həmin xəstə uşaqlarda mukopolisaxaridoz IVA tipinin olmasını ehtimal etmişlər.

Morkio sindromunun ilkin ferment diaqnostikasını aparmaq məqsədilə qalaktozamin (N-asetyl)-6-sulfataza fermentinin aktivliyi mass spektrometriya üsulu ilə təyin edilmişdir. Hər iki uşaqdan 2 ml həcmli periferik qan götürülmüş və tərkibində EDTA antikoagulyantı olan sınaq şüşəsinə əlavə

edilmişdir. Probandda həmin fermentin 0, ailənin digər üzvlərində isə onun zəif aktivliyi aşkar olunmuşdur. Spektrometriya ABŞ -nın Nanalysis şirkətinin yeni nəsil kompakt NMR spektrometr - 60PRO vasitəsilə həyata keçirilmişdir.

Diagnozu təsdiqləmək üçün DNT səviyyəsində genetik analizə müraciət edilmişdir. DNT səviyyəsində GALNS geninin ardıcılığı NGS metodu (Next Generation Sequencing) ilə təyin edilmişdir. DNT izolyasiyası üçün Almaniya istehsalatı olan QIAamp DNA Blood mini kit istifadə edilmişdir. Analiz ABŞ -nın Illumina şirkətinin MiSeq Illumina cihazında tərtib edilmiş paneldə aparılmışdır. Panelə : GALNS, IDUA, GALC, SUMF1, GAA, GUSB, GBA, GLB1, ARSB, PAH, SMPD1, ADGRV1 və PLA2G6 genləri daxil edilmişdir. Burada aşağıdakılardan: kit - Lysosomal Storage Disease Kit, Celeomics; Analiz Platforması - MiSeq Sequencing, Illumina; Analiz proqramı - SEQ təhlili platforması, GENOMIZE (<http://seq.genomize.com/>), GRCh37(h19) istifadə olunub.

Genlərin kodlaşdırma bölgələrinin (intronik, 5' və 3' UTR istisna olmaqla) 99%-dən çoxu ən azı 50x oxuma dərinliyi ilə araşdırılmışdır. Təqribi oxuma dərinliyi 1559 oxunmadır. Ekzon - intron keçidləri (± 10 bp) analizə daxil edilmişdir. Alınan məlumatların patogenlik təsnifatı "ACMG Guideline"-a uyğun olaraq aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

A.A. probandin ailə üzvlərinin həkim-genetik və həkim-pediatrın iştirakı ilə müayinəsi aparılmış, ütexəssislərin kliniki-genealoji müayinəsinə əsasən ailənin hər iki uşağında irsi xəstəliyin olması şübhəsi yaranmışdır. Uşaqların valideynləri ikinci dərəcəli qohumdurlar. Belə ki, valideynlərin anaları doğma bacıdirlar. Uşaqlar müxtəlif cinsli 10 yaşlı oğlan (13.02.12) və 8 yaşlı qız (15.04.2014) dır. Oğlan cinsli probandin (A.A.) başı yekə, üz cizgiləri kobud, boyu qısa, döş qəfəsi qısa və deformasiyaya uğramış, onurğa sütununda skolioz müşahidə edilmişdir. Mərkəzi sinir sistemində koqnitiv dəyişiklik aşkar edilmişdir. Probandın bacısında xəstəliyin klinikası daha yumşaq olmuşdur. Həkimlərin fikrincə, xəstə uşaqların klinikası mukopolisaxaridoz lizosom toplan xəstəliyinin IVA tipinə, yəni Morkio sindromuna bənzəmişdir. İlk növbədə ferment səviyyəsində xəstəliyin diaqnozunu dəqiqləşdirmək məqsədilə qalaktozamin (N-asetyl)-6-sulfataza fermentinin aktivliyi hər iki uşaqda və valideynlərində təyin edilmişdir. Tədqiqat üçün qan DBS (Dry Blood Spot) filtr kağızlarına hopdurulmuşdur və quruduqdan sonra laboratoriyaya göndərilmişdir. Qalaktozamin (N-asetyl)-6-sulfataza fermentinin aktivliyinin tədqiqinin nəticələri 1 saylı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 1

Qalaktozamin (N-asetyl)-6-sulfataza fermentinin aktivliyinin nəticələri.

Ailə	Nəticə	Genotip	İnterpretasiya	Metod
Proband 10 yaşlı oğlan	0,1 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$ LOD = limit of detection $N \geq 2,0 \mu\text{mol/L/h}$	Homoziqot	Patogen	Mass spektrometriya
Sibs 8 yaşlı qız	1,1 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$ LOD = limit of detection $N \geq 2,0 \mu\text{mol/L/h}$	Heteroziqot	Patogen	Mass spektrometriya
Ana	1,0 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$ LOD = limit of detection $N \geq 2,0 \mu\text{mol/L/h}$	Heteroziqot	Patogen	Mass spektrometriya
Ata	0,9 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$ LOD = limit of detection $N \geq 2,0 \mu\text{mol/L/h}$	Heteroziqot	Patogen	Mass spektrometriya

Qalaktozamin (N-asetyl)-6-sulfataza fermentinin tam defisiti probandda təyin edilmişdir - 0,1 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$ ($N \geq 2,0 \mu\text{mol/L/h}$). Ailənin digər üzvlərində: fermentin aktivliyinin heteroziqot səviyyəsində defisiti aşkar edilmişdir: sibs - 1,1 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$, ana - 1,0 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$, ata - 0,9 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$.

Probandda ferment səviyyəsində MPS IVA - Morkio sindromu təsdiqlənmişdir. Probandın fotosu 1 sayılı şəkildə göstərilir. Ferment səviyyəsində qoyulmuş ilkin diaqnozu dəqiqləşdirmək üçün GALNS geninin molekulyar diaqnostikası aparılmışdır. DNT sekvens analizinin nəticəsi 2 sayılı cədvəldə verilmişdir. NGS metodunun nəticələrinə əsasən probandda dörd xəstəliyin patoloji genetik dəyişikliyi identifikasiya edilmişdir: GALNS, PAH, ADGRV1 və PLA2G6.



Şəkil 1. MPS IVA - Morkio sindromlu pasientin şəkili

Cədvəl 2

Probandın molekulyar genetik analizinin nəticələri

Gen	Mutasiya	Genotip	Variant	Xəstəlik irsiyyət tipi
GALNS	NM_001323544.1: c.1283A>G p.Gln428Arg	Homoziqot	Sinif 1	MPS IVA OMIM®: 253000 AR
PAH	NM_000277.3: c.1066-11G>A	Heteroziqot	Sinif 1	FKU OMIM®: 261600 AR
ADGRV1	NM_032119.4: c.746811G>A p.Ala2490 Thr ekzon 33	Heteroziqot	Sinif 1	OMIM®: 604352 AD
PLA2G6	NM_003560.4: c.2162T>C p.Val721 Ala ekzon 15	Heteroziqot	Sinif 1	OMIM®: 610217 AR

GALNS geninin 1283-cü vəziyyətində adenin nukleotidi qüaninlə əvəz edilməsi Morkio (MPS IVA) sindromuna uyğundur. Valideynlər qohum olduqlarından eyni mutasiya homoziqot vəziyyətdə olmuşdur (c.1283A>G, OMIM®: 253000). Gəndə baş vermiş mutasiyanın nəticəsikimi, biosintez olunan zülalın 428-ci vəziyyətində qlisin aminturşusu argininlə əvəz olunur (p.Gln428Arg). Ailənin digər üzvlərində mutasiya heteroziqot vəziyyətində olmuşdur (c.1283A>G: p.Gln428Arg). Azərbaycan Respublikasının əhalisində ilk dəfə olaraq bizim tərəfimizdən 2018-2022-ci illər ərzində

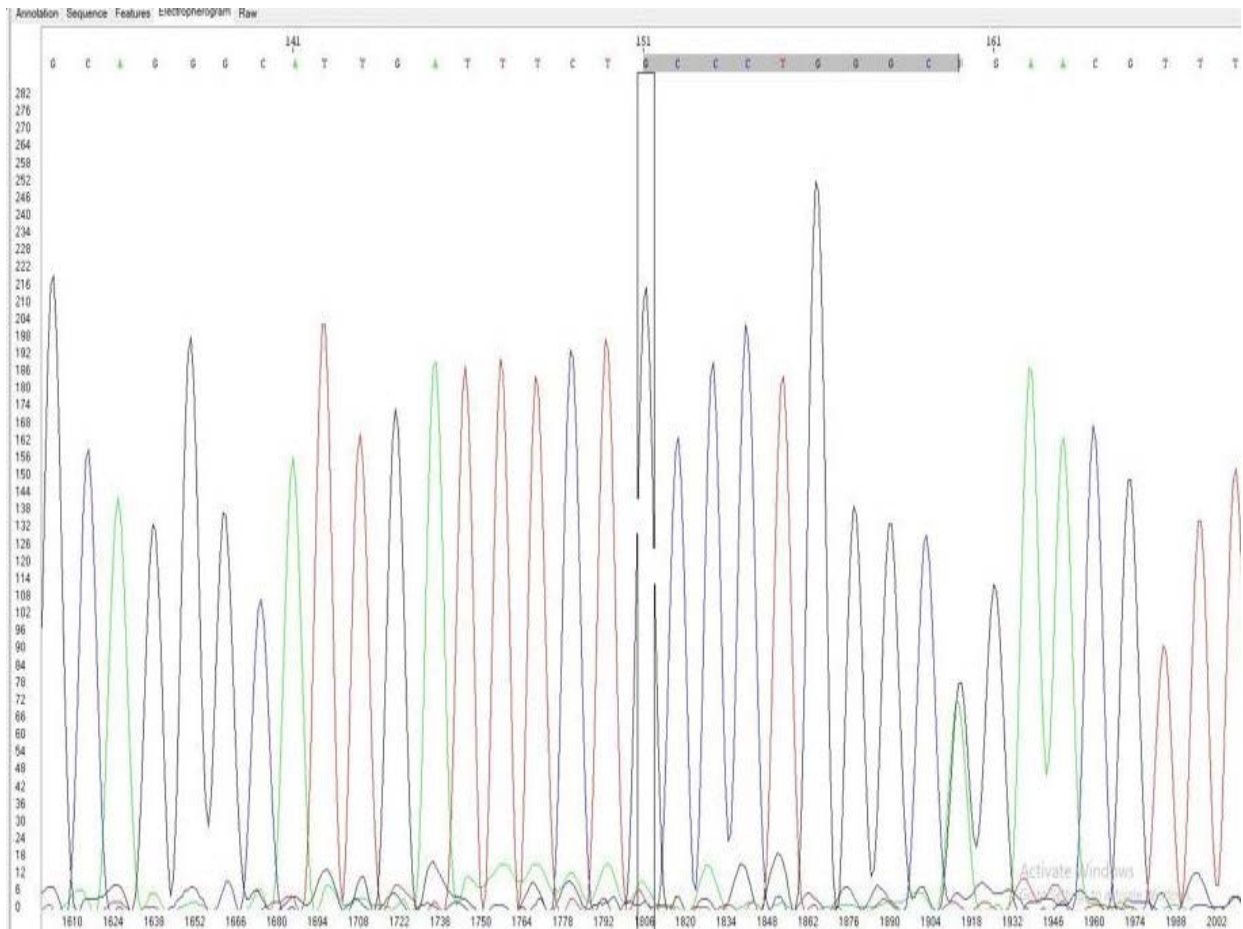
mukopolisaxaridoz lizosom toplam xəstəliklərinin populyasiya tədqiqatları aparılmışdır. Mukopolisaxaridoz aşkar olunmuş xəstələr Mərkəzi Rayon Xəstəxanalarında qeydiyyatda olan irsi xəstəlikli uşaqların müayinəsi zamanı aşkar edilmişdir. Aparılan populyasiya tədqiqatlarında mukopolisaxaridoz xəstəliyinin digər tipləri ilə yanaşı Morkio sindromu (MPS IVA) da bizim tərəfimizdən aşkar edilib və genetikası öyrənilmişdir (Alizada et al., 2022; Alizada, et al. 2022).

2 sayılı şəkildə probandin GALNS genində aşkar edilmiş c.1283A>G mutasiyasının sekvens analizinin nəticəsi verilmişdir.

GALNS geninin c.1283A>G: (p.Gln428Arg) mutasiyasının Azərbaycan Respublikasının qonşuları olan Türkiyə və İranın əhalisində təsadüf edilməsi haqda məlumat əldə olunmamışdır.

Yaponiya və İsveçdə MPS xəstəliyi tədqiqolunaraq, digər ölkələr ilə müqayisə edilmişdir. Yaponiya üzrə nəticələr 1982-2009-cu illər arasında aparılmış və 469 xəstə aşkar edilmişdir. Xəstəliyin tezliyi 1,53:100000 yeni doğulmuş olmuşdur. Ən yüksək tezlik 0,8 MPS II (309900) üçün müəyyən edilmişdir. Bu da bütün MPS xəstələrinin 55%-ni təşkil etmişdir. MPS I (OMIM®: 607014), MPS III (OMIM®: 252900), MPS IV müvafiq olaraq, 15%, 16% və 10% olmuşdur. MPS VI (OMIM®: 253200) və MPS VII (OMIM®: 253220) tiplərinə daha az təsadüf olunmuş- hər biri 1,3% təşkil etmişdir.

İsveçdə 34 il ərzində (1975-2008) aparılmış retrospektiv epidemioloji tədqiqatlar zamanı MPS diaqnozlu 41 sağ xəstə müəyyən edilmişdir. Təxminən 100000 sağ yeni doğulmuşdan 1,56-i MPS diaqnozlu olmuşdur. Yüksək tezlik MPS II üçün 0,46 olmuşdur ki, bu bütün MPS xəstələrinin 29%-ni təşkil etmişdir. Müvafiq olaraq MPS I, MPS III və MPS IV 12%, 24% və 24% təşkil etmişdir. Yapon populyasiyasında olduğu kimi burada da MPS VI və MPS VII tipləri azlıq təşkil etmişdir. Bu tiplərin müvafiq olaraq miqdarı 7,2% və 2,4%-ə bərabər olmuşdur.



Şəkil 2. GALNS genində c.1283A>G mutasiyasının sekvens analizi

Yüksək tezlikdə Yaponiya populyasiyasında təsadüf edilən MPS II Şərqi Asiya ilə müqayisə edilə bilər. Şərqi Asiyada MPS II-nin təsadüf olunma tezliyi bütün MPS diaqnozlu xəstələrin 50%-ni təşkil edir. Burada MPS II-nin təsadüf olunma tezliyi Almaniya, Şimali İrlandiya, Portuqaliya və Niderlandda olduğu kimi yüksəkdir. Qeyd edilməlidir ki, adı çəkilən dövlətlərdə MPS-in digər tiplərinin tezlikləri də yüksəkdir (Agnieszka Jurecka et al., 2015; Harsh Sheth et al., 2022; Mügen Terzioğlu, 2002; Çınar et al., 2022; Yana Puckett et al., 2021).

İkinci mutasiya fenilketonuriya mübadilə xəstəliyinin (FKU) PAH genində heteroziqot vəziyyətdə identifikasiya edilmişdir (NM_000277.3: c.1066-11G>A).

İtaliya əhalisində identifikasiya edilmiş 18 müxtəlif mutasiya ümumi mutasiyaların 75%-ni, Almaniyanın cənubunda 70%-ni, qərbində 76%-ni, şərqində 68%-ni, İsveçdə 63%-ni, Danimarkada 68%-ni, Polşada 60%-ni və Bolqariyada 60%-ni təşkil etmişdir. Lakin identifikasiya edilmiş mutasiyalar arasında PAH geninin c.1066-11G>A mutasiyası aşkar edilməmişdir. PAH geninin c.1066-11G>A mutasiyası İranın iki vilayətində yaşayan əhali arasında aşkar edilmişdir (Hosseini et al., 2022).

Rusiya Federasiyasının Rostov vilayətində aparılmış epidimioloji tədqiqatlar zamanı aşkar edilmiş 131 pasientin genetik müayinəsi aparılmış, PAH genin 40 müxtəlif mutasiyası (49 genotip) identifikasiya edilmişdir (Amelina et al., 2016). PAH geninin mutasiyaları digər gen mutasiyaları kimi, bir çox insan populyasiyaları üçün ümumi, konkret populyasiya üçün xarakterik və nadir-ailəvi xarakter daşıyır.

Hosseini E. və həmkarları (2022), Alibakhshi və həmkarları (2022) İranın Gülistan və Mazandaran vilayətlərində FKU mübadilə xəstəliyinin populyasiya tədqiqatlarını aparmışlar. Müəlliflərə əsasən İran əhalisində FKU xəstəliyi təxminən 100000 yeni doğulmuşdan 6-da təsadüf edilir. Şimal vilayətlərində xəstəliyin tezliyi 0,0015%; cənubda 0,02%-dir. İranın Gülistan və Mazandaran vilayətlərində 33 ailədən olan 66 xəstə uşaq DNT səviyyəsində genetik müayinə edilmişdir (9 ailə Gülistandan, 24 ailə Mazandarandan). PAH geninin 26 müxtəlif mutasiyası identifikasiya edilmişdir. Dörd mutasiya: IVS10-11 (c.1066-11G>A), c.727C>T (p.Arg243X), c.898G>T (p.Ala300Ser) və c.601C>T (p.His201Tyr) Mazandaran vilayətində aşkar edilmiş mutasiyaların 37,48%-ni təşkil etmişdir. Gülistan vilayətində IVS10-11 (c.1066-11G>A), c.722delG (p.Arg241fs), c.842C>T (p.Pro281Leu), and IVSII+5 (G>A) mutasiyalarının tezliyi 58,57% olmuşdur.

Türkiyə əhalisində PAH geninin c.1066-11G>A mutasiyası yüksək tezlikdə aşkar edilmişdir. Çınar M. və həmkarları (2022) Türkiyədə apardıqları epidemioloji tədqiqatlara əsasən genetik təsdiq edilmiş FKU xəstələrinin 9,4%-i c.1066-11G>A (splaysinq) mutasiyanın payına düşmüşdür. Bu mutasiya - c.1066-11G>A FKU xəstəliyinin klassik klinikasına səbəb olur. Öztürk F.N. və həmkarları (2022) Türkiyədə 433 FKU diaqnozlu pasientlərin PAH geninin molekulyar tədqiqi NGS (New Generation Sequencing) metodu ilə aparılmışdır. Aşkar edilmiş beş mutasiya: IVS1011G>A, p.R261Q, p.A300S, p.A403V və p.T380 identifikasiya edilmiş bütün mutasiyaların 45,9%-ni təşkil etmişdir. Yeni doqquz mutasiya aşkar edilmişdir. Bunlar: p.A34V, K73Qfs*4, R157H, R261S, p.T266I, p.S310P, T328A, p.F351I və K363N mutasiyalarıdır.

Çinin Fujian əyalətində aşkar edilmiş 93 FKU xəstəsinin fenilalanin hidroksilaza geninin (PAH) mutasiyalarında fenotip-genotip korrelyasiyası tədqiq edilmişdir. Aşkar edilmiş 44 pasiyentdən 5-də yeni mutasiya identifikasiya edilmişdir. Üç mutasiya c.158G>A p.(Arg53His)-18,03%; c.721C>T p.(Arg241Cys)-14,75% və c.728G>A p.(Arg243Gln)-7,65% identifikasiya olunmuş ümumi mutasiyaların 40,43%-ni təşkil etmişdir. Çinin əhalisində IVS10-11 c.1066-11G>A mutasiyası təyin edilməmişdir (Zhou et al., 2022).

Bizim tədqiqatlara əsasən probandda A.A. GALNS geninin NM_001323544.1: c.1283A>G p.Gln428Arg mutasiyası homoziqot vəziyyətdə identifikasiya edilmişdir. Mutasiya patogenlik klassifikasiyasına əsasən sinif 1-ə aid edilir. Probanddan fərqli olaraq bacısında GALNS geninin heteroziqot daşıyıcılığı təyin edilmişdir. Sibsələrin hər ikisinin də eyniliklə PAH NM_000277 (OMIM®: 261600), ADGRV1 NM_032119.4 (OMIM®: 604352) və PLA2G6 NM_003560.4

(OMIM®: 610217) genlərinin heteroziqot daşıyıcıları olması aşkar edilmişdir. ADGRV1 geni identifikasiya edilmiş digər genlərdən fərqli olaraq AD irsiyyət tipinə malikdir.

Məqalədə aşkar edilib araşdırılan genlər və əldə edilmiş genetik məlumatlar Respublika əhalisi üçün yenidir. Məqsədimiz, gələcəkdə genetik tədqiqatlarımızın daha çox əhalini əhatə etməsi və əldə edilmiş nəticələri irsi xəstəliklərin profilaktikasında praktikaya tətbiq etməkdir.

YEKUN

Beləliklə, Morkio sindromlu lizosom toplam xəstəlikli pasientdə GALNS geninin (NM_001323544.1: c.1283A>G p.Gln428Arg) missens mutasiyası homoziqot vəziyyətdə aşkar edilmişdir. İlk dəfə olaraq azərbaycanlı pasientdə Ailəvi Febril Toplam 4 xəstəliyinin ADGRV1 NM_032119.4 və beyində dəmir toplanması neyrodegenerasiya 2a PLA2G6 NM_003560.4 xəstəliyinin gen mutasiyaları identifikasiya edilmişdir. Probandın valideynlərinin reproduktiv yaş həddini nəzərə alaraq, növbəti hamiləlikdə əldə edilmiş genetik nəticələrə əsasən döln 8-10 həftəlik inkişaf dövründə xoriosentez üsulu ilə prenatal diaqnostikası planlaşdırılır.

ƏDƏBİYYAT

- Ализаде С.А., Алиева К.А., Мамедбейли А.К., Мусаев Ш.А., Расулов Э.М.** Первый случай пренатальной диагностики мукополисахаридоза IV типа (Синдром Моркио) в Азербайджанской Республике. Бюллетень науки и практики. 2022;8(11):339-349. [Alizada S.A., Aliyeva K.A., Mammadbeyli A.K., Musayev Sh.A., Rasulov E.M. (2022). First case of prenatal diagnostics of type IV mucopolysaccharidosis (Morquio Syndrome) in Azerbaijan Republic. Bulletin of Science and Practice. November. 2022;8(11):339-349. (in Russian)] <http://doi.org/10.33619/2414-2948/84/41>
- Agnieszka Jurecka, Agnieszka Lugowska, Adam Gola, Barbara Czartoryska, Anna Tyłki-Szymańska.** Prevalence rates of mucopolysaccharidoses in Poland. J Appl Genet. May; 2015;56(2):205-10. PMID: 25472774 <http://doi.org/10.1007/s13353-014-0262-5>
- Alibakhshi R, et al.** The pathogenicity classification of PAH gene variants in the Iranian population. Computational Biology and Chemistry. 98:107665 March. 2022 PMID <http://doi.org/10.1016/j.combiolchem.2022.107665>
- Alizada S.A., Aliyeva K.A., Musayev Sh.A., Rasulov E.M.** Genetics of Mucopolysaccharidosis IV Type (Morquio Disorder) in Patients from Azerbaijan. Украинский журнал, медицины, биологии и спорта. JMBS, 2022;7(3):99-105. <http://doi.org/10.26693/jmbs07.03.099>
- Al-Maawali A, Yoon G, Feigenbaum AS, Halliday WC, Clarke JTR, Branson HM, Banwell BL, Chitayat D, Blaser SI.** Validation of the finding of hypertrophy of the clava in infantile neuroaxonal dystrophy/PLA2G6 by biometric analysis. Neuroradiology. Oct; 2016;58(10):1035-1042. PMID:27516098 <http://doi.org/10.1007/s00234-016-1726-6>
- Amelina M.A., Zinchenko R.A., Stepanova A.A., Gundorova P., Polyakov A.V., Amelina S.S.** Examine the relationship genotypes (PAH) and phenotype in patients with phenylketonuria Rostov region. Medical Genetics.2016;15(6):3-10. (In Russ.) <https://doi.org/10.1234/XXXX-XXXX-2016-6-3-10>
- Hosseini E, et al.** Frequency of PAH Mutations Among Classic Phenylketon Urea Patients in Mazandaran and Golestan Provinces, North of Iran. Clin Lab, Jan 1. 2022;68(1) PMID 35023679, <http://doi.org/10.7754/Clin.Lab.2021.21051>
- Harsh Sheth, Premal Naik, Maulin Shah, Riddhi Bhavsar, Aadhira Nair, Frenny Sheth, and Jayesh Sheth.** The GALNS p.P77R variant is a probable Gujarati-Indian founder mutation causing Mucopolysaccharidosis IVA syndrome. BMC Genomics. Jun 2022;21;23(1):458. PMID: 35729508 <https://doi.org/10.1186/s12864-022-08693-4>
- Leng X, Zhang, E., Guan H., Tang M.** Genotype and phenotype analysis of epilepsy caused by ADGRV1 mutations in Chinese children. Seizure, Dec 2022;103:108-114. PMID 36399868 <http://doi.org/10.1016/j.seizure.2022.11.005>
- Mugen Terzioglu.** Molecular analysis of Turkish mucopolysaccharidosis IVA (Morquio A) patients: identification of novel mutations in the N-acetylgalactosamine-6-sulfate sulfatase (GALNS) gene. Human Mutation, 01 Dec, 2002;20(6):477-478 PMID: 12442278 <https://doi.org/10.1002/humu.9088>
- Ozturk F.N., Duman T.A.** An update of the mutation spectrum of phenylalanine hydroxylase (PAH) gene in the population of Turkey. J Pediatr Endocrinol Metab, 12Apr, 2022;35(5):663-668 PMID:35405047

<http://doi.org/10.1515/jpem-2021-0556>

- Çınar M., Yıldırım G.K., Kocagil S., Çilingir O. Spectrum of PAH gene mutations and genotype-phenotype correlation in patients with phenylalanine hydroxylase deficiency from Turkey. *J Pediatr Endocrinol Metab*, Mar 2022;30;35(5):639-647. PMID:35355500 <http://doi.org/10.1515/jpem-2022-0047>
- Yana Puckett, Alejandra Mallorga-Hernández, and Adriana M. Montaña. Epidemiology of mucopolysaccharidoses (MPS) in United States: challenges and opportunities. *Orphanet J Rare Dis*. May 2021;29;16(1):241. PMID:34051828 <https://doi.org/10.1186/s13023-021-01880-8>
- Zhou J, Zeng Y., Qiu X., Lin Q., Chen W., Luo J., Xu L. Characterization of phenylalanine hydroxylase gene variants and analysis of genotype-phenotype correlation in patients with phenylalanine hydroxylase deficiency from Fujian Province, Southeastern China. *Mol Biol Rep*, Nov 2022;49(11):10409-10419. PMID:36104584 <http://doi.org/10.1007/s11033-022-07579-8>

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРИ МУТАЦИИ НАСЛЕДСТВЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У СИБСОВ С СИНДРОМОМ МОРКИО

Севда Ализаде^{1*}, Эльхан Расулов²

¹Азербайджанский Медицинский Университет

²Клиническая лаборатория Геном

Целью наших исследований было провести молекулярно-генетические изучения двух детей разного пола с подозрением на лизосомную болезнь накопления, точнее на мукополисахаридоз IV типа (синдром Моркио). Для исследований использовали капиллярную или венозную кровь, взятую у членов семьи. После замачивания крови в специальных картах DBS (Dry Blood Sample) и высушивания ее отправляли в лабораторию. В диагностических целях активность фермента галактозамин (N-ацетил)-6-сульфатазы анализировали методом масс-спектрометрии, анализ ДНК проводили методом NGS (New Generation Sequencing), нуклеотидную последовательность гена GALNS определяли методом секвенирования. Дефицит фермента галактозамин (N-ацетил)-6-сульфатазы определялся у всех членов семьи. Исследования показали полный дефицит фермента галактозамин (N-ацетил)-6-сульфатаза у пробанда - 0,1 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$ ($N \geq 2,0 \mu\text{mol/L/h}$). Это указывает на то, что данная мутация была гомозиготной у самого пробанда. Для других членов семьи был определен дефицит фермента на уровне гетерозигот: сибс - 1,1 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$, мать - 1,0 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$, отец - 0,9 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$. В отличие от пробанда, все члены его семьи оказались гетерозиготными носителями гена GALNS. Для гена GALNS гомозиготная мутация определена как NM_001323544.1: c.1283A>G p.Gln428Arg. По классификации патогенности эту мутацию отнесли к патогенному классу 1. Кроме этого, оба сибса имели одинаковый уровень гетерозиготности по генам PAH NM_000277 (OMIM®: 261600), ADGRV1 NM_032119.4 (OMIM®: 604352) и PLA2G6 NM_003560.4 (OMIM®: 610217). Следовательно, оба сибса в равной степени несут патологические гены четырех разных наследственных заболеваний. Изучение гена ADGRV1 завершено и он в отличие от других генов имел АД тип наследования. Информация по генетическому изучению, представленная в этой статье, совершенно новая для населения Азербайджанской Республики. Наша цель охватить больше населения в наших генетических исследованиях для использования полученных результатов в планировании профилактической работы и лечения пациентов.

Ключевые слова: синдром Моркио, мукополисахаридоз тип IV, галактозамин (N-ацетил)-6-сульфатаза, GALNS, PAH, ADGRV1, PLA2G6

THREE MORE INHERITED GENE MUTATIONS IN SIBS WITH MORQUIO SYNDROME

Sevda Alizada^{1*}, Elkhan Rasulov²

¹Azerbaijan Medical University

²Clinical laboratory Genom

The aim of the study was to carry out molecular genetic examination for two different gender sibs suspects for mucopolysaccharidosis lysosomal storage disease. Material for that study was venous blood samples from two patients and their parents absorbed and dried on DBS (Dry Blood Spot) cards. Galactosamine(N-acetyl)-6-sulfatase enzyme activity was analysed with mass-spectroscopy method. DNA analysis was done with NGS (New Generation Sequencing) method as well as GALNS gene was sequenced. Deficiency of galactosamine (N-acetyl)-6-sulfatase enzyme was determined in all family members. Study revealed full deficit of galactosamine-6-sulfatase enzyme activity for the proband - 0.1 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$ ($N \geq 2.0 \mu\text{mol/L/h}$). The activity of the enzyme was consistent with the homozygous inheritance type of gene. For other family members deficit of enzyme activity was found out on the level of heterozygotes as: sibs - 1.1 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$, mother - 1.0 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$, father - 0.9 (LOD) $\mu\text{mol/L/h}$. GALNS gene homozygote mutation was identified as NM_001323544.1: c.1283A>G p.Gln428Arg. According to the pathogenicity classification this mutation was class 1 pathogenic. Differing from the proband his sister was identified as a heterozygous carrier of GALNS gene. In addition, the proband and his sibling had the same heterozygous carrier level for phenylketonuria gene PAH NM_000277 (OMIM®: 261600), Familial Febrile Total 4 gene ADGRV1 NM_032119.4 (OMIM®: 604352) and Brain iron accumulation neurodegeneration 2a gene PLA2G6 NM_003560.4 (OMIM®: 610217). Therefore, both sibs equally carry the pathological genes of four different hereditary diseases. ADGRV1 gene identification was completed and being different from other genes showed AD inheritance type. Information on genetic studies presented in the article is newest for the Azerbaijan Republic population. Our goal is to cover more population with our genetic studies to use the obtained results for planning preventive and healing work.

Keywords: Morquio syndrome, mucopolysaccharidosis type IV, galactosamine (N-acetyl)-6-sulfatase, GALNS, PAH, ADGRV1, PLA2G6

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 19.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 21.06.2023

Çapa qəbul edilmə tarixi: 25.07.2023

III. BİOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

UOT 633:11:63

YUMŞAQ BUĞDA DƏNİNDƏ ÇÖRƏKBİŞİRMƏ KEYFİYYƏTİNİN DİGƏR GÖSTƏRİCİLƏRDƏN ASILILIĞININ TƏYİNİ

QƏTİBƏ HƏSƏNOVA^{1*}, SEVİNC M.MƏMMƏDOVA^{1,2}, GÜLŞƏN POLADOVA²,
ŞƏNAY İBRAHİMOVA²

¹Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu, Bakı, AZ 1098, Pirşağı qəsəbəsi, Sovxoz 2

²Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ 1106, Azadlıq pr., qqasanova53@gmail.com

Buğda dəninin çörəkbişirmə keyfiyyəti torpaq iqlim şəraitindən daha çox asılıdır. Lakin bu göstəricilər də stabil deyil və əksər hallarda eyni torpaq iqlim şəraitində belə, illərdən həttə o ərazidə yerləşən təsərrüfatlardan asılı olaraq fərqli göstəricilərə malik olur. Buna təsir edən bir çox amil vardır və belə mənfi təsirləri təyin etmək, aradan qaldırmaq üçün xüsusi tədbirlər həyata keçirilməlidir. İldən-ildə məhsuldarlığın və keyfiyyətin dəyişməsinə səbəb olan əsas amillərdən biri kimi vegetasiya müddətində mövcud hava şəraitini göstərmək olar. Bunları nəzərə alaraq, hər il aparılan keyfiyyət analizlərinin nəticələrinə əsasən optimal becərmə variantları və nisbətən plastik sortların tətbiq edilməsi ilə mənfi təsirlərin aradan qaldırılmasına nail olmaq mümkündür. Məqalədə keyfiyyət göstəricilərinin fərqləri və ümumilikdə keyfiyyətə təsir edən amillər tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, 1000 dənin kütləsinə görə sortlar biri-birindən fərqlənir. Ümumilikdə isə bu göstərici 35,6-47,2 q intervalında dəyişmişdir ki, bu isə cüzi fərqdır. Beləliklə, 1000 dənin kütləsi il amilindən asılı olmamışdır. Şüşəvarilik göstəricisi illərdən asılı olaraq kəskin fərqlənməməklə yanaşı kifayət qədər yüksək olmuşdur. Analizlərin nəticəsinə əsasən, 2020-ci ilə nisbətən 2021-ci ildə kleykovina göstəricisi sortların çoxunda yüksək olmuşdur. Kleykovinası yüksək olan sortlar yüksək zülalə malikdir. Ümumilikdə kleykovinanın miqdarı sortlarda 22,0%-34,0% arasında dəyişmiş və ilin hava şəraitindən asılı olduğunu nümayiş etdirmişdir. KDI ən həssas göstəricilərdən hesab edilir, vegetasiya dövründə, əsasən də dəndolma, yetişmə dövründə olan günlük hava şəraitindən asılı olaraq bir başa çörəkbişirmə keyfiyyətinə təsir etmiş olur. Suvarma bölgələrinin təcrübə sahələrində becərilən, bir sıra yerli, müasir sortların keyfiyyət göstəriciləri və texnoloji analizi göstərdi ki, sortlar birinci sinfin tələbini ödəmir. Kleykovinanın miqdarına görə 1-ci sinfə yaxın olan sort, təəssüf ki, kleykovinanın keyfiyyətinə görə fərqlidir. Kleykovinanın keyfiyyəti il amilindən asılı olmuş, lakin buna baxmayaraq çörək bişirmə keyfiyyətinə görə kleykovinanın miqdar və keyfiyyətindən asılı olmayaraq sortlar arasında 1-ci sinfə aid olan nümunələrə də rast gəlinmişdir.

Açar sözlər: buğda sortları, keyfiyyət göstəriciləri, natura çəkisi, KDI göstəricisi

GİRİŞ

İqlim və ətraf mühitin dəyişməsi, məhsuldarlığın aşağı düşməsi dənli bitkilərin istehsalına təhlükə yaradır. Məhsuldarlığın, mövcud kənd təsərrüfatı torpaqlarında, mütəmadi olaraq yüksəldilməsi, məhsulun qiymətinin artırılması, kənd təsərrüfatı iqtisadiyyatının yüksəlməsi və fermer təsərrüfatları gəlirinin artması üçün mükəmməl yoldur. Yığım şəraitinin dəyişməsi gələcək on illikdə okeanların səviyyəsinin yüksəlməsinə, ziyanverici, zərərverici və xəstəliklərin artmasına, suyun çatışmamasına və biomüxtəlifliyin itirilməsinə səbəb olacaqdır. Quraqlıq şəraitində

məhsuldarlığın əsas limitləşdirici amili kimi suyun taxılın vegetasiya dövründə bərabər paylanmaması göstərilə bilər. Son illərdə istiləşmə nəzərə cərpacaq dərəcədə müşahidə edilir. Quraqlıq dövrü bir qayda olaraq bitkinin aktiv vegetasiya müddətinə təsadüf edir.

Yetişmə müddəti sortun genetik xüsusiyyətindən asılı olaraq 15-30 gün müddətində başa çatır. Bu müddətdə kleykovina zülalının keyfiyyəti yüksəlir, bu da taxılın satış qiymətinin artması deməkdir. Bir çox tədqiqatçılar tərəfindən müəyyən edilmişdir ki, payızlıq yumşaq buğdalarda yığımdan sonra yetişmə dövrü, sort xüsusiyyətindən asılı olaraq, 20-45 gün ərzində davam edə bilər. Bəzi sortlarda qurutma zamanı qızdırılmış hava axınının verilməsi bu dövrün 10 günə qədər azaldılmasını təmin edə bilər. Yığımdan sonra yetişmə dövründə dənin qurudulması əsas sayılır. Bu dövrdə dən quruyur və onun texnoloji xüsusiyyəti yaxşılaşır (Прянишников, 2006; Томашинова, 2018).

Aşağı nəmlikdə, biokimyəvi proseslərin nəticəsi olan, texnoloji xüsusiyyətlər yaxşılaşır. Yığımdan sonra yetişmə zamanı dəndə baş verən proseslər tam öyrənilməmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bu dövrdə turşuluq və enzimlərin aktivliyi azalır, sadə karbohidratlar və azotlu maddələr daha mürəkkəb maddələrə çevrilir (Грюнвальд, 2006).

Bu prosesin istiqaməti suda həll olan maddələrin azalması ilə fermentlərin aktivliyinin zəifləməsi, tənəffüs intensivliyinin daha sonra kimyəvi maddələrin sintezinin (amin turşularından zülalların, şəkərdən nişastanın sintezi, yağ və yağ turşularının, qliserinin və s.) getdikcə azalmasından asılıdır. Beləliklə, dən saxlanma ambarlarına yerləşdirildikdə ilk öncə yeni məhsulda müxtəlif istiqamətlərdə, aktiv gedən mürəkkəb proseslər baş verir. Bu dövrdə spesifik yanaşma və sisteməlik olaraq dən saxlanmasını təmin etmək üçün gündəlik dən nəmlik və temperaturuna nəzarət edilməlidir (Павлов, 1968; Shewery, 2009).

Yığımdan sonra dən yetişmə uzun müddət saxlama dövründə zülalların əmələ gəlmə prosesi ilə başa çatır. Qeyd etmək lazımdır ki, dən keyfiyyəti zülal, lipid, nişasta, lipoproteid fermentləri və digər komponentləri idarə edən genlərlə yanaşı, ətraf mühit amilləri ilə sıx əlaqədədir. Bir sıra alimlərin fikrincə yazlıq və payızlıq buğdaların fərqi becərmə şəraiti ilə bağlıdır ki, bu da dən keyfiyyətinə öz təsirini göstərir. Bitkidə kleykovina zülallarının toplanma sürəti nişastaya nisbətən zəifdir. Yetişmə müddəti qısaldıqca, struktur/metabolitik və ehtiyat zülalları, endosperm və kəpək, eyni zamanda qliadin və qlüteninlərin nisbəti güclü dəyişmiş olur (Бельков, 2020; Грюнвальд, 2006; Овчаров, 1979; Dupont, 2006).

A.N.Pavlov (1968) göstərir ki, quraqlıq zamanı, vegetativ orqanlardan dənə doğru maddələrin daşınması azalır, azotlu maddələrə nisbətən şəkərlərin daşınması zəifləyir və bu da dəndə zülalların nisbətən çox toplanmasına səbəb olur. Bəzi hallarda hətta yaxşı nəmliklə və yüksək azotlu maddələrlə təmin olunmasına baxmayaraq, məhsulun dənində zülalın toplanması alınmır. Tədqiqat məqsədi ilə mövcud sortlar eyni şəraitdə, müddətdə saxlanılmış, sonra eyni vaxtda keyfiyyət analizləri aparılmış və çörək bişirilmişdir. Nəticədə iki amilin (nəmlik və istilik) dən, xüsusilə də kleykovinanın keyfiyyətinə təsiri, yalnız sortun öz xüsusiyyətindən asılılığı məlum olmuşdur. Beləliklə, yumşaq buğda sortları eyni mühitdə, eyni zaman çərçivəsində, eyni şəraitdə saxlanılmasına baxmayaraq keyfiyyət göstəriciləri və çörək bişirmə xüsusiyyəti müxtəlif olmaqla sortun genotipindən asılı olmuşdur (Павлов, 1968).

Buğdanın məhsuldarlığının dəyişməsi illərə görə və zonal xarakter daşıyır. Bitkinin məhsuldarlığının əsas amili mühitin payız və yaz-yay yetişmə dövründə yağmurla təmin olunmasıdır. Temperatur keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasının əsas amilərindən biridir (Bushuk, 1996). Payızlıq yumşaq buğdanın məhsuldarlıq və keyfiyyəti təkcə sort xüsusiyyətindən deyil, becərmə şəraitindən, yığım müddətindən və saxlama şəraitindən asılıdır. Ən çox keyfiyyətə təsir edən dən nəmliyidir, o isə yığım müddətindən və hava şəraitindən asılıdır (Dupont, 2006).

Güclü buğdaların keyfiyyəti, zəif sortlara nisbətən nəmlik artdıqca az səviyyədə pisləşir. Suvarma şəraitində dəndə zülalın az toplanması torpağın nəmliyinin artması natura çəkisinin azalmasına səbəb ola bilər. Belə ki, nəmlik azotun bitkiyə toplanmasını zəiflədir və dəndə zülalın miqdarı az, nişasta isə çoxalmış olur. Bitkinin inkişaf müddəti uzandıqca, xüsusilə də sünbülləmədən

sonra, dən aşağı zülal göstəricisi nümayiş etdirir. Lakin osmotik təzyiqin torpaq məhluluna təsirinin artması mühitində fizioloji quruluq yaranır, belə olduqda bitkinin su rejimi pisləşir və dəndə azotun miqdarı artır.

Məqsədimiz, suvarma bölgələrinin təcrübə sahələrində becərilən bir sıra yerli muasir sortların keyfiyyət göstəricilərinin illərdən asılılığını və sortların mənsub olduqları sinifi müəyyən etməklə çörəkbişirmə keyfiyyətini təyin etmək olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın materialı Tərtər bölgəsinin suvama şəraitində becərilən Əzəmətli 95, Pərvin, Azəri, Mahmud 80, Murov 2, Fatimə, Şəfəq 2, Əkinçi 84, Mətin, Qobustan, Oğuz və Onur yumşaq buğda sortları olmuşdur

Bu bölgədə becərilən sortların texnoloji analizləri aparılmışdır.

DÖST 10846-91 Dəndə azotun miqdarı KjeltexTM8200 FOSS firmasının istehsalı olan "Auto Distillation Unit" cihazında modifikasiya olunmuş Keldal mikrometodu ilə təyin edilmişdir. Azotun qiymətini zülalə çevirmək üçün Nx5,7 əmsalından istifadə olunmuşdur (Плешков,1985).

Şüşəvariliyin təyini: dənə xüsusi bıçaqla yarıdan bölərək eninə kəsiyində şüşəvari və unvari dənələrin miqdarını nəzərə alınmaqla təyin edilmişdir. Kleykovinanın miqdarı DÖST 13586.1-68-ə görə, zəif axar içməli su altında əllə yuyularaq nişasta və kəpəyin xəmirədən ayrılmasını təmin etdikdən sonra, alınan kleykovinanı tərəzidə çəkilərək 4,0 əmsalına vurmaqla təyin edilmişdir. Kleykovinanın deformasiya indeksi isə İDK-1 cihazının vasitəsilə həyata keçirilmişdir.

Çörəkbişirmə, quru aktiv maddə əlavə edilməklə, qəbul edilmiş metodikaya əsasən, aparılmış, çörək keyfiyyəti müəyyən edilmiş şkalaya əsasən təyin edilmişdir. Xəmirin qıcqırdılması və bişirilməsi, «Domino» və «Arianna» cihazları vasitəsilə həyata keçirilmişdir (Сандухадзе,1986).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

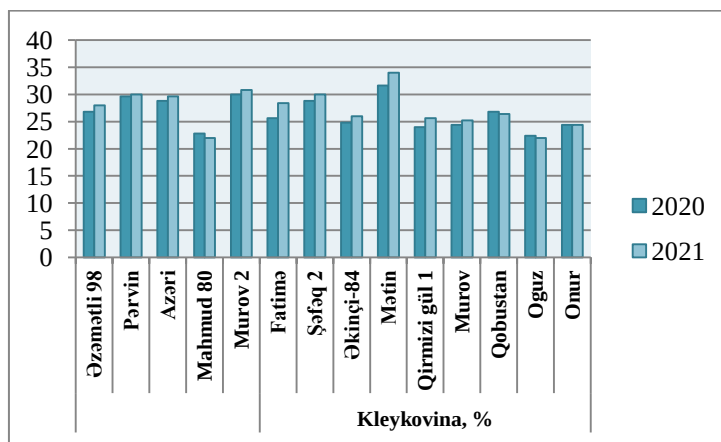
Bildiyimiz kimi, buğda dəninin çörəkbişirmə keyfiyyəti, bir çox dənli bitkilərdə və eləcə də digər kənd təsərrüfatı bitkilərində də olduğu kimi, torpaq iqlim şəraitindən daha çox asılıdır. Lakin bu göstəricilər də stabil deyil və əksər hallarda eyni torpaq iqlim şəraitində belə, illərdən həttə o ərazidə yerləşən təsərrüfatlardan asılı olaraq fərqli olur. Buna bir çox amil təsir edir ki, belə mənfi təsirləri təyin etmək və aradan qaldırmaq üçün xüsusi tədbirlər həyata keçirilməlidir. İldən ilə məhsuldarlığın və keyfiyyətin dəyişməsinə səbəb olan əsas amillərdən biri kimi vəqetasiya müddətində mövcud hava şəraitini göstərmək olar. Bunları nəzərə alaraq, hər il aparılan keyfiyyət analizlərinin nəticələrinə əsasən optimal becərmə variantları və nisbətən plastik sortların tətbiq edilməsi ilə mənfi təsirlərin aradan qaldırılmasına nail olmaq mümkündür.

Aparılan tədqiqatda bir sıra keyfiyyət göstəricilərinin fərq və ümumilikdə keyfiyyətə təsir edən amillərin müəyyən edilməsinə cəhd göstərilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, sortlar 1000 dənin kütləsinə görə fərqli göstəricilərə malik olmuşlar. Bu göstəriciyə görə yüksək nəticə Azəri (46,9 – 47,2 q) və Onur (46.6 – 46.0 q) sortlarında olmuşdur. Ən kiçik nəticəni isə Qırmızı gül 1(36,6 – 35.6 q) və Mahmud 80 (37.2 – 38.2 q) sortları nümayiş etdirmişlər. Ümumilikdə isə bu göstəricinin 35,6 – 47,2 q. arasında dəyişməsinə baxmayaraq illər üzrə bu göstəricilər arasında çox cüzi fərq müşahidə edilmiş, göründüyü kimi 1000 dənin kütləsi ilə əmilindən asılı olmamışdır.

Şüşəvarilik göstəricisi, yalnız Onur sortunda 37%-56% arasında (illər üzrə) dəyişmiş, digər sortlarda bu göstərici illərdən asılı olaraq kəskin fərqlənməməklə yanaşı, kifayət qədər yüksək olmuşlar. Qeyd etmək lazımdır ki, kleykovina göstəricisi, çörəkbişirmə keyfiyyətinin təyin edilməsində mühüm rol oynayır, onun kəmiyyət və keyfiyyəti çörəyin keyfiyyətinə təsir edir. Analizlərin nəticəsinə əsasən, 2020-ci ilə nisbətən 2021-ci ildə kleykovina göstəricisi sortların çoxunda yüksək olmuşdur, bu göstəriciyə görə ən az kleykovina Oğuz (22, 4% - 22,0 %) və Mahmud 80 (22.8% - 22.0% illər üzrə) sortlarında müşahidə edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, Mahmud 80 və Oğuz sortlarını çıxmaq şərtilə, digər sortlarda bu göstərici qənaətbəxş olmuşdur. Yüksək kleykovina göstəricisi Mətin sortuna aid olmuşdur (31.6% - 34.0%), maraqlıdır ki, yalnız

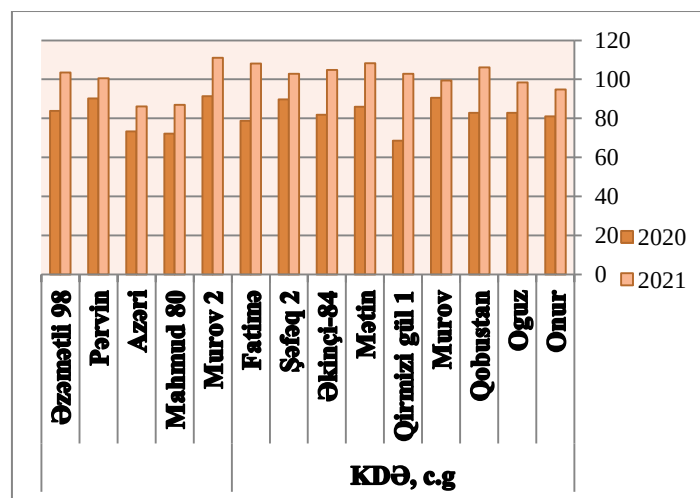
Mətin və Fatimə sortlarında illər üzrə fərq 2,0 %-ə qədər olmuşdur. Yəni bu sortların kleykovina göstəricisi illin hava şəraitindən daha çox asılı olmuşdur. Onur sortuna gəldikdə, qeyd etmək lazımdır ki, hər iki ildə eyni göstəriciyə malik olmuşdur (24,4 %). Kleykovinası yüksək olan sortlar yüksək zülalə malikdir. Ümumilikdə kleykovinanın miqdarı sortlarda 22,0% - 34,0% arasında dəyişmişdir (Şəkil 1).

Kleykovinanın belə aşağı qiymətində Mahmud 80 sortunda kleykovinin keyfiyyəti, yəni KDİ yüksək olmuşdur (77,0 c.g), Oguz sortunda bu göstərici (82,0 c.g) qənaətbəxş olsa belə, Mahmud 80 sortuna nisbətən az hesab olunur. Bəzi sortlar KDİ göstəricisini illərdən asılı olmayaraq qoruyub saxlaya bilmişdir. Ən aşağı kleykovinaya malik olan Onur və Mahmud 80 sortlarıdır ki, buna baxmayaraq onların kleykovinası nisbətən keyfiyyətlidir. Murov 2 sortunda kleykovina göstəricisi 30,0- 30,8 % olmuşdur, lakin kleykovinan keyfiyyəti aşağıdır, yəni KDİ göstəricisi 111,2 c.g. olmuşdur, Şəfəq 2 və Mətin sortları da bu sıradandır, bununla belə kleykovinanın keyfiyyəti illərdən asılı olmuşdur.



Şəkil 1. Yerli sortların illər üzrə kleykovina göstəricisi

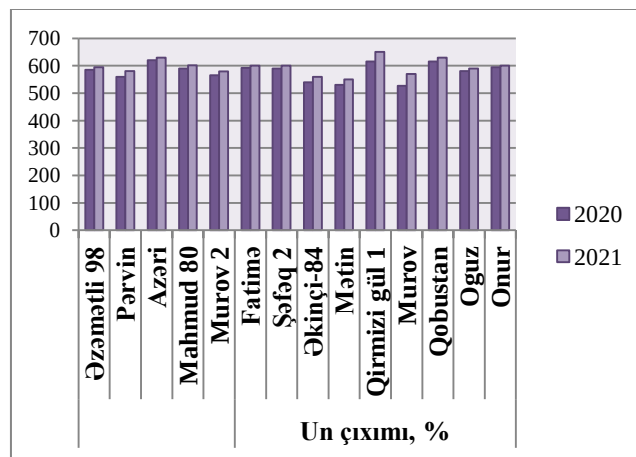
Məlumdur ki, KDİ ən həssas göstəricilərdən hesab edilir, vegetasiya dövründə, əsasən də sünbülün dəndolma, yetişmə zamanında olan günlük hava şəraiti bir başa çörkbişirmə göstəricisinə təsir etmiş olur. İllik müşahidələrə əsasən 2020-ci ildə sud yetişmə dövründən yetişmə dövrünədək olan müddətdə, tam yağıntısız hava şəraitində temperaturun orta göstəricisi 24,5 °C, eyni dövr 2021-ci ildə isə (27.05.2021 və 09.06.2021) yağışlar olmaqla yanaşı orta temperatur göstəricisi 23,9° C olmuşdur.



Şəkil 2. Yerli sortların illər üzrə KDİ göstəricisi

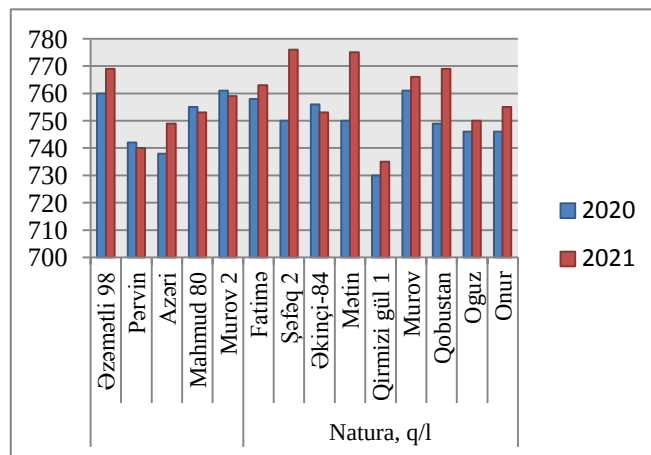
Şəkil 2-dən göründüyü kimi, 2020-ci ildə KDİ göstəricisi 2021-ci ilə nisbətən daha qənaətbəxşdir. Belə ki, KDİ göstəricisi 53 -77 aralığında olduqda orta yaxşı nümunə kimi qiymətləndirilir, bu qiymətləndirmə birinci sinif buğdalara aid olduğu kimi ikinci sinif buğdalara da uyğundur. Eyni hal KDİ göstəricisi 78-102 aralığında olduqda, qənaətbəxş zəif kimi qiymətləndirməyə də aid edilir. Cihaz göstəricisi 102-dən yuxarı olarsa bu artıq kleykovinanın qeyri-qənaətbəxş zəif olduğunu göstərir.

Sortlar un çıxımına görə də fərqlənirlər. Ən çox un çıxımı Qırmızı gül 1, Azəri və Qobustan (610q, 600q, 605q müvafiq olaraq) sortlarına aid olmuş, qalan sortlar demək olar ki, bir-birinə yaxın göstəricilərə malik olmuşdur. Un çıxımının yüksək olması dəyirmanların tələbatını ödəyir. Sortların dəninin nəmliyi demək olar ki, aşağıdır. Dövlət tədarükündə sortların dəninin nəmliyi 13.5 % tərtibindədir (Şəkil 3).



Şəkil 3. Yerli sortların illər üzrə un çıxımı göstəricisi

Sortlar çörəyin həcminə və keyfiyyətinə görə də bir-birindən fərqlənir. Belə ki, ən böyük həcmə Əzəmətli 95 (650 sm^3), Onur (630 sm^3) və Qırmızı gül 1 (650 sm^3) sortları malik olmuşdur, onların çörəyi 5 balla, Qırmızı gül 1-in çörəyi isə 4,3 balla qiymətləndirilmişdir.



Şəkil 4. Yerli sortların illər üzrə natura kütləsi göstəricisi

Natura kütləsinə görə sortların əksəriyyəti yüksək göstəriciyə malikdir. Ümumilikdə taxıl fondunun qoyduğu tələblərə cavab verir. Bəzi sortlarda isə natura kütləsi aşağı olmuşdur, Qırmızı gül 1 (730, 735 q/l) və Azəri (738- 749 q/l) sortları bunlara aiddir (Şəkil 4).

Kleykovinanın miqdarına görə 1-ci sinfə yaxın olan nümunələrdə, təəssüf ki, kleykovinanın

keyfiyyəti aşağıdır. Kleykovinanın keyfiyyəti il amilindən asılı olmudur.

Nümunələr arasında çörək bişirmə keyfiyyətinə görə 1-ci sinifə aid sortlar müşahidə olunur. Maraqlıdır ki, kleykovinanın miqdar və keyfiyyətdən asılı olmayaraq laboratoriya şəraitində hazırlanmış çörəklər yüksək balla qiymətləndirilmişdir. Belə ki, ən böyük həcmə Əzəmətli 95 (650sm^3), Onur (630sm^3) və Qırmızı gül 1 (650sm^3) sortları malik olmuşlar. Əzəmətli 95 (650sm^3), Onur (630sm^3) sortlarının çörəyi 5 balla, Qırmızı gül 1 sortunun çörəyi isə 4,3 balla qiymətləndirilmişdir. Qırmızı gül 1 sortu tam payızlıq və suvarılan aralıq, nəmliklə təmin olunmuş dağətəyi və dağlıq bölgələrə uyğun olduğu üçün çörəyin həcmi (650sm^3) yüksəkdir Onur sortunun çörəyi yüksək həcmə malik olmuş, eyni zamanda çörəyin keyfiyyəti də yüksəkdir.

Natura kütləsi və ümumi çörək keyfiyyəti arasında korrelyasiya analizi göstərdi ki, 2020-ci ildə $r = +0,294$ müsbət olsa da ehtimallı deyil, 2021-ci ildə isə $r = -0,157$ göstərici mənfidir. Yəni bu göstəricilər arasında korrelyasiya əlaqəsi müəyyən edilməmişdir.

Sortlarda zülalın miqdarı demək olar ki, aşağıdır. Fatimə, Azəri və Mətin sortlarında 13,2-13.5% arasındadır. Əksər sortlarda aşağı olma səbəbini illərdən asılılıqla izah etmək olar.

YEKUN

Beləliklə, suvarma bölgəsinin təcrübə sahələrində becərilən, bir sıra yerli, müasir sortların keyfiyyət göstəriciləri və texnoloji analizi göstərdi ki, sortlar birinci sinfin tələbini tam olaraq ödəmir. Bununla yanaşı məlum oldu ki, tədqiqat illərində 1000 dənin kütləsi və KDİ göstəricisi il amilindən daha çox asılıdır. Çörək bişirmə keyfiyyətinə görə 1-ci sinifə aid sortlar müşahidə olunur. Kleykovinanın miqdar və keyfiyyətindən asılı olmayaraq Əzəmətli 95 (650sm^3), Onur (630sm^3) sortlarının çörəyi 5 balla, Qırmızı gül 1 (650sm^3) sortunun çörəyi isə 4,3 balla qiymətləndirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- Бельков Г.И.** Влияние послеуборочного дозревания и подработки зерна на технологические и посевные свойства семян яровой мягкой пшеницы. *Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета*. 2020;5(85):45-46 [Belkov G. I. Influence of grain post-harvest ripening and processing on the technological and sowing properties of spring soft wheat seeds *İzvestiya Orenburgskogo Qosudarstvennoqo Aqrarnoqo Universiteta* = *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University*. 2020;5(85):45-46(in Russian)]
- Грюнвальд Н.В.** Проблемы качества зерна, возникающие в процессе его длительного хранения. *Хранение и переработка зерна*. 2006;5(83):31-33.[Grunwald N.V. Problems of grain quality arising during its long-term storage *Khranenie I pererabotka zerna*=*Storage and processing of grain*. 2006;5(83):31-33.(in Russian)]
- Овчаров К.Е.** Физиология формирования и проростания семян М. Колос. 1979;254.; [Ovcharov K.E. Physiology of seed formation and germination 1979;254(in Russian)]
- Павлов А.Н.** О зависимости содержанием белка в зерне и ростом злаковых растений. Сельхоз. Биология 1968;3(3):420-430. [Pavlov A.N. On the relationship between the protein content in grain and the growth of cereal plants. *Selkhoz. Biologiya*=*Agricultural Biology* 1968;3(3):420-430.(in Russian)]
- Плешков Б.П.** Практикум по биохимии растений. -3е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат "Колос", 1985;255. [Pleshkov B.P. Workshop on plant biochemistry. 1985;255(in Russian)]
- Прянишников А.П.** Методологические особенности адаптивной селекции озимой пшеницы на урожайность и качество в Нижнем Поволжье А. диссертация канд. биол. наук Саратов 2006;45-60. [Pryanishnikov A.P. Methodological features of adaptive selection of winter wheat for yield and quality in the Lower Volga region Dissertation of candidate of biological sciences 2006;45-60 (in Russian)]
- Сандухадзе Б.И.** Методические указания по оценке качества зерновых и масличных культур Москва, 1986;23. [Sandukhadze B.I. Guidelines for assessing the quality of grains and oilseeds 1986;23]
- Томашинова О.А., Томашинов К.И., Калыков А. Г.** Период после уборочного дозревания зерна мягкой озимой пшеницы в условиях Приморского края. Дальневосточный аграрный вестник 2018;1(45):39-52. [Tomashinova O.A., Tomashinov K.I., Kalykov A.G. The period after harvest ripening of grain of soft winter wheat in the conditions of Primorsky Krai. *Far eastern agrarian bulletin*, 2018;39-52(in Russian)]

- Bushuk W.** Wheat breeding for end-product use. Proc. 5th inter.Wheat Conference Wheat: Prospects for global improvement Ankara, Turkey, 1996; 201-211.
- Dupont F.M., Hunkman W.J., Vensel W.H., Tanaka C., Kothari K.M., Chung O.K., Altenbach S.B.** Protein accumulation and in wheat grains: effects of mineral nutrients and high temperature. *Eur.J. Agron.*, 2006; 25: 96-107.
- Shewery P.R.** Wheat. // *J.Exp.Bot.* 2009; 60: 1537-1553

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ХЛЕБОПЕКАРНОГО КАЧЕСТВА ОТ ОСТАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Гатиба Гасанова^{1*}, Севиндж М. Маммедова^{1,2}, Гюльшен Поладова², Шенай Ибрагимова²

¹Научно-исследовательский институт земледелия Министерства сельского хозяйства
Азербайджанской Республики

²Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

Хлебопекарные качества зерна пшеницы в большей степени зависят от почвенно-климатических условий. Однако эти показатели не стабильны и в большинстве случаев даже в одних и тех же почвенно-климатических условиях имеют разные показатели в зависимости от года и даже хозяйств, расположенных в данной местности. На это влияет множество факторов, поэтому следует принимать специальные меры по выявлению и устранению таких негативных последствий. Одним из основных факторов, вызывающих изменения урожайности и качества из года в год, являются текущие погодные условия в период вегетации. С их учетом можно добиться устранения негативных последствий за счет применения оптимальных вариантов и относительно пластичных сортов по результатам ежегодно проводимых анализов качества.

В статье изучены различия показателей качества и факторов, влияющих на качество в целом. Установлено, что несколько сортов отличаются друг от друга массой 1000 зерен. В целом этот показатель составляет 35,6 – 47,2 г. и это незначительная разница, поэтому масса 1000 зерен не зависела от фактора года. Индекс стекловидности был достаточно высоким, при этом существенно не отличался в зависимости от года. По результатам анализа индекс клейковины у большинства сортов в 2021 году был выше, чем в 2020 году. Сорта с высоким содержанием клейковины содержат много белка. В целом количество клейковины варьировало по сортам от 22,0 до 34,0 % и показало, что оно зависит от погодных условий года. ИДК считается одним из наиболее чувствительных показателей, он влияет на хлебопекарные качества в зависимости от ежедневных погодных условий в период вегетации, в основном в период наполнения и созревания колоса. Качественные показатели и технологический анализ некоторых местных, современных сортов, возделываемых на опытных участках орошаемых районов, показали, что сорта не соответствуют требованиям первого класса. Сорт, близкий к 1 классу по содержанию клейковины, к сожалению, уступает по качеству клейковины. Установлено, что качество клейковины зависит от года посева. Несмотря на это, среди сортов есть образцы, которые независимо от количества и качества клейковины, по своим хлебопекарным качествам относятся к 1-му классу.

Ключевые слова: сорта пшеницы, показатели качества, натура зерна, показатель ИДК

DETERMINATION OF THE DEPENDENCE OF BREAD MAKING QUALITY ON OTHER QUALITY INDICATORS OF BREAD WHEAT GRAIN

Gatiba Hasanova^{1*}, Sevinj M. Mammadova^{1,2}, Gulshen Poladova², Shenay Ibrahimova²

¹Institute of Group Husbandry Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan

²Genetic Resources Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

The article shows the differences between quality indicators depending on the year of cultivation and the common factors affecting these indicators in general. The material of the study was bread wheat varieties

grown in irrigation conditions of the Terter region. It was established that the weight index of 1000 grains of some varieties differed sharply, in general, this result ranged from 35.6 to 47.2 g. This indicator did not depend on the year of cultivation. The vitreous index also did not depend on the year of cultivation, and at the same time, there was no significant difference between the indicators. The gluten value of 2021 compared to 2020 was higher and the results ranged from 22.0% - 34.0%, depending on the year of cultivation. The lowest rates were in varieties Oguz (22.4% - 22.0%) and Mahmud 80 (22.8% - 22.0%, respectively, by years). At the same time, it should be noted that, with the exception of these varieties (Mahmud 80 and Oguz), this indicator was quite satisfactory for other varieties. GDI is considered the most vulnerable indicator, weather conditions during the growing season, especially during the filling and full ripeness of the grain, directly affect the quality of the gluten, and therefore the baking quality. The indicator of flour yield in the studied varieties was different. Varieties Girmizi gul 1, Gobustan and Azeri had high rates (610 q., 605q., 600 q., respectively). More often than not, mills require grades with a high flour yield. The moisture content of the grain of the studied varieties did not exceed 13.0%, although at the request of procurement points, the indicator should be at least 13.5%. Based on the results of the analyzes, we can say that the new created local varieties often do not correspond to the varieties of the first class, but regardless of the quality and quantity of gluten, according to the baking quality, some varieties can be identified as varieties of the first class.

Keywords: *wheat varieties, quality indicators, grain size, GDI indicator*

Çapa təqdim etmişdir: *redaktor Hamlet Sadıqov, b.e.d., dosent*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *22.05.2023*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *22.06.2023*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *24.07.2023*

UOT 633:11:63:523:575

YUMŞAQ BUĞDANIN (*T.aestivum* L.) YENİ SELEKSİYA XƏTLƏRİNDƏ DƏNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN VƏ PROTEİN MARKERLƏRİNİN POLİMORFİZMİNİN TƏDQIQI

ƏKBƏR KƏRİMOV*, HAMLET SADIQOV, FƏRİDƏ KƏRİMOVA, ŞƏNAY İBRAHİMOVA

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr. 155
akber_xocali@yahoo.com

Tədqiqatda 34 yumşaq buğda nümunəsinin dənində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizlərinin təhlilləri aparılmışdır. Məqsəd keyfiyyət göstəriciləri yüksək olan yumşaq buğda nümunələrində qliadinkodlaşdırıcı lokusların (Gli 1A, Gli 1B, Gli 1D, Gli 6A, Gli 6B, Gli 6D) allel komponentlər bloklarının identifikasiyasının və pasportlaşdırılmasının aparılmasıdır. Yumşaq buğda genotiplərinin dənində qliadinkodlaşdırıcı lokusların məlum allel komponentlər blokları təyin edilmişdir. Analizlər zamanı, var.*murinum* YBFSO 21 K-18 yumşaq buğda nümunəsinin dəninin texnoloji keyfiyyət göstəricilərinin standart Aran sortundan yüksək olduğu müəyyən edilmişdir. Qliadin ehtiyat zülallarının kataloqu əsasında, bu genotipin elektroforeqramında *Gld 1A4*, *Gld 1B8*, *Gld 1D1*, *Gld 6A12*, *Gld 6B4* və *Gld 6D7* məlum qliadin allel komponentlər blokları aşkar edilmişdir. Var.*cianotrics* YBFSO 21 K-20 nümunəsində isə *Gld 1A4*, *Gld 1B6*, *Gld 1D1*, *Gld 6A10*, *Gld 6B6* və *Gld 6D4* qliadin allel komponentlər blokları müəyyən olunmuşdur və bu blokların daşıyıcısı kimi onlarda dəninin keyfiyyət göstəriciləri standart Aran sortundan və digər genotiplərdən üstün olmuşdur. Həmçinin, aparılan analizlərdə yumşaq buğda nümunələrində 1000 dəninin kütləsi, dəninin şüşəvariliyi, kleykovinanın miqdarı, kleykovinanın deformasiya indeksi, quru kleykovinanın miqdarı, sedimentasiya göstəricisi və ümumi zülalın miqdarı tədqiq edilmişdir. Dəninin fiziki göstəricilərindən olan şüşəvarilik, nümunələr arasında 14-90%, 1000 dəninin kütləsi 38,4-59,6 q , kleykovinanın deformasiya indeksi isə 85,0-120,0 vahid (cihaz göstəricisi) intervalında olmuşdur. Analizlərin təhlilləri nəticəsində yüksək dən keyfiyyəti göstəricilərinə malik olan 4 nümunə seçilmişdir. Bununla yanaşı, yumşaq buğda genotiplərinin qliadin elektroforeqramlarının zonalar üzrə genetik müxtəliflik indeksi (H-) hesablanmışdır. Keyfiyyət göstəriciləri ilə əlaqəli olan qliadin allel komponentlər bloklarından yumşaq buğda nümunələrinin çörəkbişirmə keyfiyyətinin yüksəldilməsində istifadə etmək məqsəduyğundur. Tədqiqat nəticəsində kompleks texnoloji keyfiyyət göstəriciləri yüksək olan genotiplərdən seleksiya proqramlarında valideyn formaları kimi istifadə edilə bilər.

Açar sözlər: yumşaq buğda, dəninin keyfiyyəti, qliadin, allel, komponentlər bloku, lokus, pattern

GİRİŞ

Çörək və digər taxıl məmulatları, hər bir ölkənin iqtisadi təhlükəsizliyini təmin edən əsas strateji ərzaq məhsullarından biridir. Dünya əhalisinin artım dinamikası nəzərə alınmaqla 2050-ci ilə qədər insanların buğdaya olan ehtiyacının ödənilməsi üçün hazırkı istehsalın 60%-ə qədər artırılmasının tələb olunacağı ehtimal edilir (Manickavelu et al., 2012). Son iki onillikdə buğdanın məhsuldarlığının cəmi 1 % artdığı göstərilir (Manes et al., 2012).

Buğdanın məhsuldarlığının aşağı olmasında stress amillərin rolu böyükdür və onlar arasında əksər ərazilərdə quraqlıq və yüksək temperaturun təsiri öndə durur (Aliyev, 2000).

Ərzaqlıq buğda dənində olan vacib maddələrlə yanaşı zülali maddələrin zənginliyi ilə çox dəyərlidir. İnsan qidasının əsasını yumşaq buğda (*T.aestivum* L.) unundan bişirilən çörək və digər məhsullar təşkil edir (Əliyev və b., 2008; Kərimov və b., 2022).

Yüksək zülal molekullarının mürəkkəb kompleksini təşkil edən kleykovina suda həll olmayan elastik həlməşikşəkilli zülali maddədir. Dənli-taxıl bitkilərinin genetik müxtəlifliyinin zülal genetik markerləri ilə tədqiqi və identifikasiyası elmi cəhətdən çox aktualdır. Belə genetik markerlərdən biri də ehtiyat zülallarının sintezinə nəzarət edən qliadin- və qlüteninkodlaşdırıcı lokuslarının allel

genlərinin kodlaşdırdığı allel komponentlər bloklardır (Новосельская-Драгович и др., 2015; Садыгов, 2012).

Buğda dəninin endosperminin əsas hissəsini qlıadin və qlütenin ehtiyat zülalları təşkil etdiyindən, bu zülalları kodlaşdıran allel genlərin identifikasiyası və dəninin keyfiyyət göstəriciləri 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 ekpressiyasının ilk məhsulu olduğundan bitki genotiplərinin polimorfizmi, identifikasiyası və onların genetik adaptasiyası kimi praktiki və elmi məsələlərin həllində genetik marker kimi çox böyük əhəmiyyət kəsb edir (Payne et al., 1983).

Ehtiyat zülalları genlərin ekpressiyasının ilk məhsulu olduğundan bitki nümunələrinin polimorfizmi, identifikasiyası və dəninin keyfiyyət göstəriciləri ilə zülal markerlərinin əlaqəsinin öyrənilməsi, bir çox elmi məsələlərin həllində genetik marker kimi əhəmiyyəti olduqca önəmlidir (Кудрявцев и др., 2014; Kərimov və b., 2021).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi üçün Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun “Dənli-taxıl və paxlalı bitkilər” şöbəsindən Milli Genbanka verilmiş yumşaq buğda nümunələri götürülmüşdür. 2021-ci ildə Abşeron Elmi Tədqiqat Bazasında səpilmiş və 2022-ci ildə Aran (st.) sortu daxil olmaqla 34 yumşaq buğda nümunəsi sahədən yığılaraq analiz üçün istifadə edilmişdir. Biokimyəvi genetik və texnologiya şöbəsində nümunələrin dənələrinin analizləri - 1000 dəninin kütləsi və şüşəvarilik qəbul olunmuş metodlarla (Ds-10842-64; 10987-64; 10840-64) aparılmışdır. Kleykovinanın miqdar və keyfiyyəti (Ds-9404-060) standart metod əsasında təyin edilmişdir (Auerman, Voskresenskiy). Kleykovinanın keyfiyyəti onun müqaviməti və uzanma qabiliyyətinə görə qiymətləndirilmişdir. Sedimentasiya göstəricisi Makro metod əsasında sirkə turşusu vasitəsi ilə təyin edilmişdir.

Keldal üsulu ilə azotun təyini. Dənli-taxıl bitkilərində ümumi azotun faizlə miqdarını Keldal üsulu əsasında təyin etmək üçün 0.1-0.2 ± 0.001 mq buğda üçün 70 %-li un 2 təkrarda (120-150 mq) analitik tərəzidə çəkilib 250 ml Keldal kolbalarına tökülüb, üzərinə selen katalizatoru (K₂ SO₄-50q, Cu SO₄-10 q, selen-1 q) və 5-7 ml qatı H₂SO₄ məhlulu (50/1 n) əlavə edilib, sorucu şkafda tədricən yandırılıb, tam ağarandan sonra kolbaların divarları yuyulub və yenidən yandırılıb. Bu kolbalara 3 ml indikator əlavə edilib, azot aparatına qoşulub, 60-80 ml Na OH məhlulu (40%-li) əlavə edilib. NH₃-lə qovulub və 25 ml Na OH-la (50/1 n) titirlənib.

Zülalın faizlə miqdarı aşağıdakı düstur əsasında hesablanıb:

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

Burada b-titirə gedən məhlul ml; a- onun çəkisi mq; 5.7-buğdalar üçün N koefisienti; 0.28-1/50 n H₂ SO₄ koefisientidir (Гуленкова, 1971).

Yumşaq buğda nümunələrinin dənələrində qlıadin ehtiyat zülallarının ekstraksiyası və elektroforetik analizi poliakrilamid gellərində (A-PAGE) R.R.Zilman və W.Bushukun metoduna (1979) əsasən, F.A.Poperelya (1989) tərəfindən modifikasiya edilmiş yeni üsul ilə aparılmışdır (Попереля, 1989, Zilman, Bushuk, 1979).

Patternlərin nömrələnməsi onların hər zonada bir-birilə müqayisə edilməsi, sonra isə təkrarlar nəzərə alınmadan bütün patternlərin nömrələnməsi ilə yerinə yetirilmişdir. Belə ki, müəyyən bir pattern nümunələrdə təkrar olunmuşsa, o patternə yeni bir rəqəm verilməmiş və bu qayda ilə bütün patternlər tanınmışdır. Yumşaq buğda nümunələrinin hər bir patternin rastgəlmə tezliyi bütün zonalar üzrə Nei genetik müxtəliflik indeksi əsasında 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

Yumşaq buğda nümunələrinin dənində fiziki göstəricilər və kleykovinanın miqdarı və ümumi zülalın miqdarı tədqiq edilmişdir. Dənin fiziki göstəricilərindən şüşəvarilik tədqiq edilən nümunələrdə 14-90% arasında dəyişilmişdir. *Var.barbarossa* YBFS 021 K-30, *var.qraecum* YBFS 021 K-1, *var.milturum* YBFS 021 K-4 və *var.milturum* YBFS 021 K-31 genotiplərinin dənələrində şüşəvariliyin 30.0% olduğu müəyyən edilmişdir. Lakin *var.murinum* YBFS 021 K-18 nümunəsində şüşəvarilik 66,0 %, *var.cinereum* YBFS 021 K-22 və *var.cianotrics* YBFS 021 K-20 nümunələrində 70%, *var.erythrospermum* YBFS 021K-54 nümunəsində isə 80% olmaqla st.Aran sortundan və digər nümunələrdən üstün olmuşdur. Nümunələrdə 1000 dənin kütləsi isə 38,4-59,6 q arasında dəyişilmişdir. *Var.bengalense* YBFS 021K-23-də 53.2 q və *var.milturum* nümunəsində 1000 dənin kütləsi 53.6 q olmuşdur. Bu göstərici *Var.cianotrics* YBFS 021 K-20 nümunəsində 54.8 q, *var.barbarossa* YBFS 021 K-30-da 55,2 q, *var.cinereum* YBFS 021 K-22-də 56.0 q, *var.erythrospermum* YBFS 021K-7-də 56.8 q və *var.murinum* YBFS 021K-18-də isə st. Aran sortundan üstün olmuşdur.

Tədqiqat işində st. Aran sortu daxil olmaq şərti ilə 34 yumşaq buğda nümunəsinin KDİ (kleykovinanın deformasiya indeksi) 85,0-120,0 vahid (cihaz göstəricisi) arasında dəyişilmişdir.

Var.renovatum YBFS 021K-24 nümunəsində yaş kleykovinanın miqdarı 36.5%, kleykovinanın dartılması 11,0 sm, KDİ 85,0 vahid, quru kleykovinanın miqdarı 12,7 %, sedimentasiya 22.0 ml, ümumi zülalın miqdarı 13.74 %, triptofan 140 mq və lizin 297 mq olmaqla standartdan və digər genotiplərdən üstün olmuşdur. *Var.barbarossa* YBFS 021 K-30 nümunəsində yaş kleykovinanın miqdarı 34.2 %, dartılması 10.0 sm, KDİ 95 vahid, quru kleykovinanın miqdarı 12.4 %, sedimentasiya göstəricisinin az olmaqla 13.0 ml, zülalın miqdarının 13.90 %, triptofan 130 mq və lizin 236 mq olduğu təyin edilmişdir. *Var.murinum* YBFS 021 K-18 nümunəsində yaş kleykovinanın miqdarı 38.0 %, dartılması 9.0 sm, KDİ 85 vahid, quru kleykovinanın miqdarı 13.4%, sedimentasiya göstəricisi 13.0 ml, zülal 13.98 %, triptofan 90 mq və lizin 287 mq olmuşdur. Maurizio yumşaq buğda nümunəsində yaş kleykovinanın miqdarı 34.2 %, dartılması 11.0 sm, KDİ 90.0 vahid, quru kleykovinanın miqdarı 11.5%, sedimentasiya göstəricisi 25.0 ml, zülalın miqdarı 14.07 %, triptofan az 80.0 mq və lizin isə 226 mq olmaqla qeyd olunan nümunələr arasında orta göstəricilərə malikdir. *Var.lutescens* YBFS 021 K-27 genotipində zülalın miqdarı 14.70 %, triptofan 140 mq və lizin isə 300 mq olmaqla standartdan və digər genotiplərdən fərqlənmişdir. *Var.cianotrics* YBFS 021 K-20 genotipində yaş kleykovinanın miqdarı 39.4%, dartılması 10.0 sm, KDİ 100.0 vahid, quru kleykovinanın miqdarı 13.5%, sedimentasiya göstəricisi 29.0 ml, zülalın miqdarı 14.40 %, triptofan 130 mq və lizin isə 280 mq olmaqla digər genotiplərdən və standart Aran sortundan üstün olmuşdur (Cədvəl 1).

Kompleks keyfiyyət göstəricilərinə görə 4 yumşaq buğda nümunəsi seçilmişdir. Gələcəkdə bu nümunələrdən seleksiya proqramlarında istifadə etmək olar (Cədvəl 2).

Yeni yumşaq buğda nümunələrinin genetik identifikasiyası protein markerlər (Gld) əsasında həyata keçirilmişdir. A-PAGE üsulu ilə aparılan elektroforetik analizdə, qliadin ehtiyat zülalları şərti olaraq ω -, γ -, β - və α - zonalarına ayrılmışdır. Belə ki, genotiplərin qliadin elektroforeqramları bir-birindən kəskin şəkildə fərqlənmişdir. Prolamin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi zamanı 34 yumşaq buğda nümunəsində 6 lokus üzrə qliadin allel komponentlər blokları tədqiq edilmişdir. Öyrənilən genotiplərin identifikasiyası ***Gli 1A*, *Gli 1B*, *Gli 1D*, *Gli 6A*, *Gli 6B* və *Gli 6D*** lokuslarına görə, Bezostaya 1 sortunun məlum qliadin kataloqu əsasında müəyyən olunmuşdur. Analiz olunan yumşaq buğda genotiplərinin elektroforetik analizindən alınmış nəticələrlə, qliadinkodlaşdıran lokusların polimorfizmi təyin edilir və ehtiyat zülalları əsasında tərtib edilmiş standart kataloq hər il təkmilləşdirilir. Günümüzün tələblərinə uyğun yeni sort və formaların yaradılmasında yeni-yeni imkanlar yaranır. Təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətlərin yeni gen donorlarının tapılması üçün yumşaq buğda kolleksiya materiallarının zülal və digər markerlərlə sürətli skrininginin aparılması məqsəddə uyğundur.

Cədvəl 1

Yumşaq buğda nümunələrinin keyfiyyət göstəriciləri

Sıra №-si	Kataloq №-si	Növmüxtəlifliyi	Dənin fiziki göstəriciləri		Kleykovinanın miqdar və keyfiyyəti				Sedimentasiya, ml	Zülal, %	Triptofan 100 qr-da mq-la	Lizin 100 qr-da ml-la
			1000 dənin kütləsi, qr	Şüşəvərlik, %-lə	Yaş kleykovinanın miqdarı, %-lə	KDİ, c.g	Quru kleykovinanın miqdarı, %-lə	Dartılması, sm				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	YBFSO 21 K-30	var.barbarossa	41.6	30.0	8.9	120.0	3.5	4.0	11.0	14,08	140	276
2	YBFSO 21 K-37	var.barbarossa	47.2	20.0	11.7	120.0	4.4	5.0	13.0	13,63	140	234
3	YBFSO 21 K-54	var.erythrosperrum	40.4	80.0	23.6	100.0	8.2	9.0	16.0	14,04	130	255
4	YBFSO 21 K-10	var.erythroleucon	40.8	48.0	22.5	110.0	7.3	9.0	12.0	13,90	120	281
5	YBFSO 21 K-1	var.qraecum	50.0	30.0	20.4	115.0	7.0	6.0	10.0	14,70	140	290
6	YBFSO 21 K-3	var.milturum	39.2	14.0	12.1	120.0	4.3	5.0	8.0	13,57	110	245
7	YBFSO 21 K-4	var.milturum	53.6	30.0	18.0	105.0	6.3	4.0	13.0	13,35	140	252
8	YBFSO 21 K-7	var.erythrosperrum	56.8	34.0	17.3	100.0	4.7	5.0	15.0	13,51	90	265
9	YBFSO 21 K-8	var.lutescens	51.6	32.0	15.4	100.0	5.9	7.0	17.0	14,54	130	256
10	YBFSO 21 K-11	var.barbarossa	41.6	24.0	17.8	105.0	6.2	7.0	9.0	14,48	100	238
11	YBFSO 21 K-12	var.albidum	38.4	54.0	17.1	110.0	5.7	6.0	14.0	13,76	120	258
12	YBFSO 21 K-14	var.hostianum	49.6	26.0	11.1	120.0	4.2	4.0	10.0	13,64	110	278
13	YBFSO 21 K-15	var.hostianum	40.6	18.0	13.8	110.0	5.0	4.0	14.0	14,72	150	280
14	YBFSO 21 K-16	var.hostianum	50.4	20.0	20.0	110.0	6.4	7.0	13.0	13,71	100	273
15	YBFSO 21 K-21	var.qlaucolutescens	54.0	44.0	25.3	105.0	8.5	8.0	10.0	13,48	140	260
16	YBFSO 21 K-22	var.cinereum	56.0	70.0	18.5	105.0	5.9	7.0	17.0	12,86	130	235
17	YBFSO 21 K-23	var.bengalense	53.2	20.0	20.4	100.0	7.7	7.0	15.0	14,12	100	255
18	YBFSO 21 K-24	var.renovatum	52.8	28.0	36.5	85.0	12.7	5.0	22.0	13,74	140	297
19	YBFSO 21 K-27	var.lutescens	47.6	24.0	18.8	110.0	7.0	6.0	20.0	14,70	140	300
20	YBFSO 21 K-28	var.milturum	48.8	64.0	27.5	100.0	9.2	10.0	12.0	14,32	140	267
21	YBFSO 21 K-29	var.sordoum	43.6	74.0	26.8	95.0	9.0	8.0	15.0	14,16	130	255
22	YBFSO 21 K-30	var.barbarossa	55.2	60.0	34.2	95.0	12.4	10.0	13.0	13,90	130	236
23	YBFSO 21 K-31	var.milturum	47.2	30.0	17.6	105.0	7.4	4.0	17.0	13,34	80	261

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
24	YBFSO 21 K-32	var.velutinum	44.8	36.0	25.5	100.0	9.3	4.0	18.0	13,56	110	280
25	YBFSO 21 K-33	var.lutescens	38.4	32.0	23.7	90.0	9.0	8.0	19.0	14,30	120	250
26	YBFSO 21 K-17	var.velutinum	40.4	58.0	16.8	100.0	6.0	3.0	15.0	12,97	100	290
27	YBFSO 21 K-18	var.murinum	59.6	66.0	38.0	85.0	13.4	9.0	13.0	13,98	90	287
28	YBFSO 21 K-19	var.murinum	54.0	62.0	20.0	100.0	7.8	5.0	18.0	14,42	110	245
29	YBFSO 21 K-20	var.cianotrics	54.8	70.0	39.4	100.0	13.5	10.0	29.0	14,40	130	280
30	Maurizio	var.erythrospermum	44.0	48.0	34.2	90.0	11.5	11.0	25.0	14,07	80	226
31	Anza	var.erythrospermum	42.8	90.0	35.3	85.0	12.0	9.0	27.0	14,12	130	239
32	Bezostaya 1	var.lutescens	51.6	32.0	21.6	100.0	9.7	8.0	20.0	14,68	140	254
33	Rumeli	var.lutescens	49.2	44.0	24.0	95.0	7.7	7.0	22.0	13,93	120	248
34	Aran (St.)	var.lutescens	44.8	48.0	31.2	90.0	10.2	8.0	23.0	14,11	130	255

Cədvəl 2

Yüksək keyfiyyət göstəricilərinə görə seçilmiş yumşaq buğda nümunələri

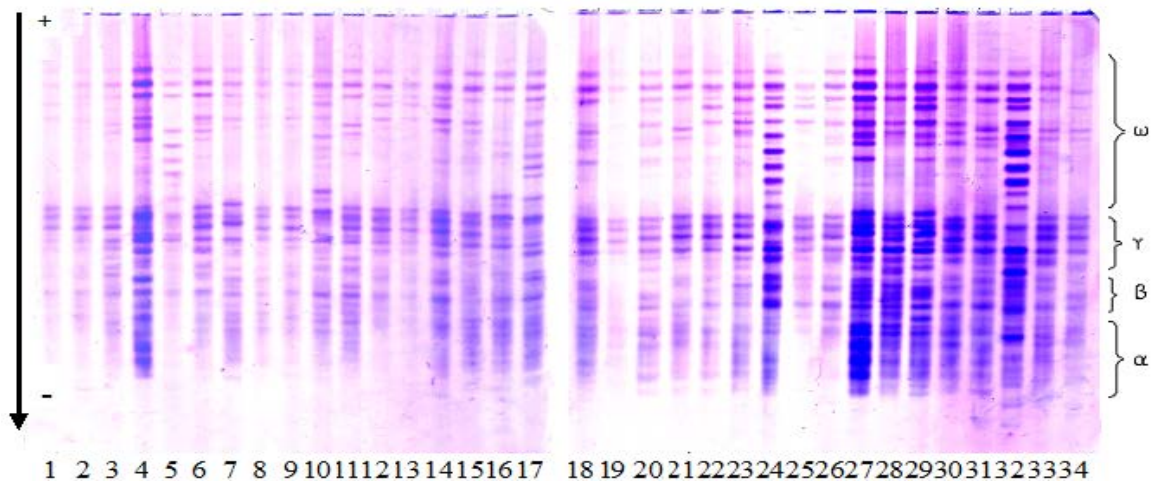
№	Kataloq №-si	Nümunənin Adı	Fiziki göstəricilər		Kleykovinin miqdarı və keyfiyyəti			Quru kley. miq., %	Sedimentasiya, ml	Zülal, %	Triptofan 100 qr-da mq-la	Lizin 100 qr-da mq-la
			1000 dənin kütləsi, qr	Şüşə-varil, %	Yaş kley. miq., %	Dartılması, sm	Keyfiyyəti (KDI), c.g.					
1	YBFSO 21 K-24	var.renovatum	52.8	28.0	36.5	5.0	85.0	12.7	22.0	13,74	140	297
2	YBFSO 21 K-30	var.barbarossa	55.2	60.0	34.2	10.0	95.0	12.4	13.0	13,90	130	236
3	YBFSO 21 K-18	var.murinum	59.6	66.0	38.0	9.0	85.0	13.4	13.0	13,98	90	287
4	YBFSO 21 K-20	var.cianotrics	54.8	70.0	39.4	10.0	100.0	13.5	29.0	14,40	130	280
5	Aran (St.)	var.lutescens	44.8	48.0	31.2	8.0	90.0	10.2	23.0	14,11	130	255

Tədqiq edilən yumşaq buğda nümunələri arasında cəmi 32 spektr və 65 pattern aşkar edilmiş və bu qliadin elektroforetik spektrlərin əmələ gətirdikləri patternlərin rastgəlmə tezliyinə görə onlar arasında polimorfizm müəyyən olunmuşdur. Qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramlarının ω-zonasında 13 spektr və 26 müxtəlif pattern tədqiq edilmişdir. Bu zonada ω- 2, ω- 7, ω- 10 patterni 34 nümunədə 6,0%, ω- 12 patterni 9.0 % rastgəlmə tezliyinə malik olmuşdur. Spektrlər arasında ω- 2s və ω- 3s 100% yüksək rastgəlmə tezliyi təşkil etmiş, ω-5 spektri 60,0% orta və ω-1 spektri isə 6,0% aşağı rastgəlmə tezliyinə malik olmuşdur.

Qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramlarının Υ- zonasında 6 spektr və 11 pattern müşahidə edilmişdir. Υ- 1 patterni 45%, Υ- 2 patterni 15% və Υ-3 patterni isə 8.0 % rastgəlmə tezliyinə malik olmuşdur. Spektrlər arasında Υ-3s 100.0% yüksək, Υ-2s 61% orta və Υ-6s isə 23.0% aşağı rastgəlmə tezliyinə malik olmuşdur. Elektroforeqramların β- zonasında 5 spektr və 9 pattern müəyyən edilmişdir. β-4 pattern 48.0% yüksək, β-2 pattern 18.0% orta və β-9 pattern 1.0% ən az rastgəlmə

tezliyi təşkil etmişdir. β -_{2S} 98.0% yüksək, β -_{3S} 67.0% orta və β -_{1S} 17.0% aşağı rastgəlmə tezliyi müəyyən edilmişdir. Elektroforeqramların α - zonada 8 spektr və 19 pattern qeydə alınmışdır. α - 14 pattern 21.0%, α - 3 pattern 15.0% və α - 1 patterni isə 1.0% rastgəlmə tezliyinə malik olmuşdur. α -_{2S} 97.0% maksimum, α -_{6S} 46.0% orta və α -_{8S} 17.0% aşağı rastgəlmə tezliyi ilə müəyyən edilmişdir. Genotiplər arasında Nei düsturunu tətbiq etməklə hər 4 zonaya görə genetik müxtəliflik indeksi hesablanmışdır. Aparılan hesablamalar nəticəsində ω - (H=0,957) yüksək, Υ - (H=0,586) orta, β - zonasında isə (H=0,497) az və α -zonası isə (H=0,825) ω - zonasına nisbətən az genetik müxtəlifliyə malik olmuşdur.

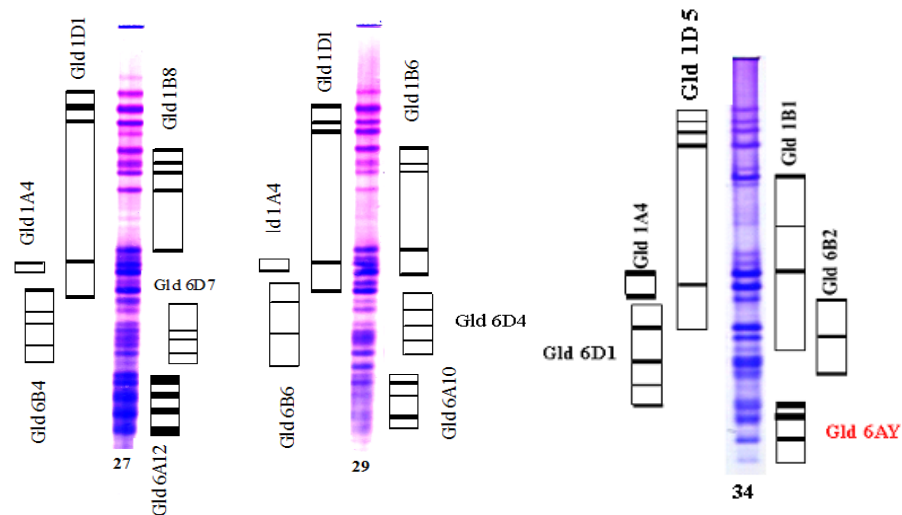
Tədqiq edilən genotiplər beynəlxalq deskriptorun tələblərinə uyğun aparılmış və genetik cəhətdən pasportlaşdırılıb Milli genbanka təhvil verilmişdir (Şəkil 1).



Şəkil 1. Yumşaq buğda nümunələrinin qliadin elektroforeqramları:

1- var.*barbarossa* YBFSO 21 K-30; 2- var.*barbarossa* YBFSO 21 K-37; 3- var.*erythrosperrum* YBFSO 21 K-54; 4- var.*erythroleucon* YBFSO 21 K-10; 5- var.*qraecum* YBFSO 21 K-1; 6- var.*milturum* YBFSO 21 K-3; 7- var.*milturum* YBFSO 21 K-4; 8- var.*erythrosperrum* YBFSO 21 K-7; 9-var.*lutescens* YBFSO 21 K-8; 10-var.*barbarossa* YBFSO 21 K-11; 11- var.*albidum* YBFSO 21 K-12; 12- var.*hostianum* YBFSO 21 K-14; 13- var.*hostianum* YBFSO 21 K-15; 14- var.*hostianum* YBFSO 21 K-16; 15-var.*qlaucolutescens* YBFSO 21 K-21; 16-var.*cinereum* YBFSO 21 K-22; 17-var.*bengalense* YBFSO 21 K-23; 18-var.*renovatum* YBFSO 21 K-24; 19-var.*lutescens* YBFSO 21 K-27; 20- var.*milturum* YBFSO 21 K-28; 21- var.*sordoum* YBFSO 21 K-29; 22- var.*barbarossa* YBFSO 21 K-30; 23- var.*milturum* YBFSO 21 K-31; 24- var.*velutinum* YBFSO 21 K-32; 25- var.*lutescens* YBFSO 21 K-33; 26- var.*velutinum* YBFSO 21 K-17; 27- var.*murinum* YBFSO 21 K-18; 28- var.*murinum* YBFSO 21 K-19; 29- var.*cianotrics* YBFSO 21 K-20; 30- Maurizio; 31-Anza (var.*erythrosperrum*); 32- Aran (St.)- (var.*lutescens*); 33- Bezostaya 1 (var.*lutescens*); 34- Rumeli (var.*lutescens*)

Yerli yumşaq buğda nümunələrinin qliadin elektroforeqramlarının marker kimi götürülmüş Bezostaya 1 sortunun kataloqu əsasında identifikasiyası aparılmışdır. Var.*murinum* YBFSO 21 K-18 yumşaq buğda nümunəsinin dəninin texnoloji keyfiyyət göstəriciləri standart Aran sortundan yüksək olmuşdur. Aparılan analizlər zamanı, var.*murinum* YBFSO 21 K-18 genotipinin qliadin elektroforeqramında **Gld 1A4, Gld 1B8, Gld 1D1, Gld 6A12, Gld 6B4** və **Gld 6D7** məlum allel komponentlər blokları müəyyən edilmişdir. Rumeli yumşaq buğda sortu **Gld 1A4, Gld 1B1, Gld 1D5, Gld 6B2, Gld 6D1, Gld 6AY** məlum qliadin bloklarının daşıyıcısıdır. Var.*cianotrics* YBFSO 21 K-20 nümunəsində isə **Gld 1A4, Gld 1B6, Gld 1D1, Gld 6A10, Gld 6B6** və **Gld 6D4** qliadin allel komponentlər blokları müəyyən olunmuşdur və bu blokların daşıyıcısı kimi onun dəninin keyfiyyət göstəriciləri standart Aran sortundan və digər genotiplərdən üstün olmuşdur (Şəkil 2).



Şəkil 2. 27- var.*murinum* YBFSO 21 K-18, 29- var.*cianotrics* YBFSO 21 K-20 və 34-Rumeli (marker) yumşaq buğda nümunələrinin qliadin allel komponentlər blokları

YEKUN

Beləliklə, yumşaq buğdanın 34 nümunəsindən dənin keyfiyyət göstəricilərinə görə var.*renovatum* (YBFSO 21 K-24), var.*barbarossa* (YBFSO 21 K-30), var.*murinum* (YBFSO 21 K-18) və var.*cianotrics* (YBFSO 21 K-20) 1000 dəninin kütləsi (52.2 q - 59.0 q), kleykovinansının miqdarı (34.2%-39.4%), keyfiyyəti (KDİ 85.0 - 100.0 vahid, c.g.) və sedimentasiya göstəricisi (29.0 ml) yüksək olan nümunələr kimi müəyyən edilmişdir. Yeni yumşaq buğda nümunələrinin qliadinkodlaşdırın Gld 1A, Gld 1B, Gld 1D Gld 6A, Gld 6B, Gld 6D lokuslarında məlum qliadin allel komponentlər blokları müəyyən edilmişdir. Var.*murinum* YBFSO 21 K-18 yeni yumşaq buğda genotipində *Gld 1A4*, *Gld 1B8*, *Gld 1D1*, *Gld 6A12*, *Gld 6B4*, *Gld 6D7* allel komponentlər blokları və var.*cianotrics* YBFSO 21 K-20 yumşaq buğda genotipində isə *Gld 1A4*, *Gld 1B1*, *Gld 1D5*, *Gld 6A10*, *Gld 6B6* və *Gld 6D4* allel komponentlər blokları təsbit edilmişdir. Tədqiq olunan yumşaq buğda nümunələri arasında 32 spektr və 65 pattern aşkar edilmişdir. Genotiplər arasında 4 zonaya görə genetik müxtəliflik indeksi hesablanmışdır. Aparılan hesablamalar nəticəsində ω- (H=0,957) yüksək, α-zonasında (H=0,825) nisbətən yüksək, Υ- zonasında (H=0,586) orta, β- zonasında isə (H=0,497) aşağı genetik müxtəliflik indeksi müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- Əliyev C.Ə., Əkpərov Z.İ., Məmmədov A.T.** Bioloji müxtəliflik., Bakı: Elm, 2008;232.[Aliyev C.A., Akparov Z.I., Mammadov A.T. Biological diversity., Bakı: Science, 2008;232 (in Azerbaijani)]
- Kərimov Ə.Y., Məmmədova S.M.** Protein (Gld/Glu) markerlər ilə yumşaq buğdaların (*T.aestivum* L.) keyfiyyət göstəricilərinin tədqiqi. Müasir aqrar və biologiya elmlərinin aktual problemləri: Qlobal çağırışlar və innovasiyalar mövzusunda virtual Beynəlxalq elmi- praktiki konfrans, Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi, Əkinçilik ETİ, ISSN 2664-4037, Bakı, 2022;49-54. [Karimov A.Y., Mammadova S.M. Study of quality indicators of soft wheat (*T.aestivum* L.) with protein (Gld/Glu) markers. Actual problems of modern agrarian and biological sciences: virtual International scientific-practical conference on global challenges and innovations, Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan, Agricultural Research Institute, ISSN 2664-4037, Bakı, 2022;49-54 (in Azerbaijani)]
- Kərimov Ə.Y., Sadıqov H.B., Məmmədova G.Ə., Sadıqova S.B., Məmmədova S.M.** Yerli yumşaq buğda (*Triticum aestivum* L.) nümunələrində dənin keyfiyyət göstəriciləri və ehtiyat zülallarının polimorfizminin tədqiqi. ƏETİ-nin elmi əsərləri məcmuəsi. 2021;3(32)2:51-59 [Karimov A.Y., Sadigov H.B., Mammadova G.A., Sadigova S.B., Mammadova S.M. Study of polymorphism of grain quality indicators and reserve proteins in local soft wheat (*Triticum aestivum* L.) samples. AETI – nin elmi asarlari =Collection of scientific works of EITI. 2021;3(32)2:51-59 (in Azerbaijani)]
- Гуленкова М.П.Л.** Методы оценки технологических качеств зерна. Под общей ред. 1971;137.

- [Gulenkova M.P.L. Methods for assessing the technological qualities of grain. Under the general ed. 1971;137. (in Russian)]
- 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.Yu. Genetic diversity of modern Russian varieties of spring and winter durum wheat by gliadin-coding loci. Genetika = Genetics. 2014;50(5):554-559 (in Russian)]
- 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. Gliadin polymorphism and its relationship with grain quality, productivity and adaptive properties of winter soft wheat varieties. M: Agropromizdat, 1989;138-149 (in Russian)]
- 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. [Sadygov G.B. Genetic diversity of landraces and breeding varieties of durum wheat in Azerbaijan by gliadin- and gluten-coding loci. International Scientific Conference “Breeding and Genetics of Agricultural Plants: Traditions and Prospects”, Ukraine Odessa. 2012;185-186 (in Russian)]
- Aliyev J A.** Physiological bases of wheat breeding tolerant to water stress. Proceedings of the 6th International Wheat Conference: Wheat in a global environment. Hungary, Budapest, 2000;9:693-698
- Manes Y., Gomez H., Puhl L., Reynolds M., Braun H., Trethowan R.** Genetic yield gains of the CIMMYT International semi-arid wheat yield trials from 1994 to 2010. *Crop Sci.* 2012;52:1543-1552. Doi: 10.2135/cropsci.2011.10.0574
- Manickavelu A., Kawaura K., Oishi K., Shin-I T., Kohara Y., Yahiaoui N. et al.** Comprehensive functional analysis of expressed sequence tags in common wheat (*Triticum aestivum* L.). //DNT Res.2012;19:165-177. doi: 10.1093/dnares/dss001
- Nei M.** Analysis of gene diversity in subdivided population. *Proce. Nat. Acad. Sci. USA.*, 1979;70:3321-3323
- Payne P.I., Lawrence G.J.** Catalogue of Alleles for the Complex Gene Loci, Glu-A1, Glu-B1, and Glu-D1 Which Code for High-Molecular-Weight Subunits of Glutenin in Hexaploid Wheat. *Cereal Res. Commun.*, 1983;11:29-35.
- Zilman R.R., Bushuk W.** Wheat cultivar identification by gliadin electroforegrams. *Can. Jour. Plant Scienc.*, 1979;59:287-298.

ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА И БЕЛКОВЫХ МАРКЕРОВ В НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИИ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (*T.aestivum* L.)

Акпер Керимов*, Гамлет Садыгов, Фарида Керимова, Шанай Ибрагимова

Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

В работе приведены сведения об электрофоретическом анализе запасных белков глиадина в зерне 34 стабильных образцов мягкой пшеницы. Цель – выявление и паспортизация блоков аллельных компонентов глиадинкодирующих локусов (Gli 1A, Gli 1B, Gli 1D, Gli 6A, Gli 6B, Gli 6D) в образцах мягкой пшеницы с высокими показателями качества. Определены блоки известных аллельных компонентов глиадинкодирующих локусов в зерне генотипов мягкой пшеницы. В ходе анализа установлено, что технологические показатели качества зерна образца мягкой пшеницы var.*murinum* YBFSO 21K-18 выше, чем у стандартного сорта Аран. На основании каталога резервных белков глиадина на электрофорограмме данного генотипа выявлены известные блоки аллельных компонентов глиадина Gld 1A4, Gld 1B8, Gld 1D1, Gld 6A12, Gld 6B4 и Gld 6D7. В образце var.*cyanostris* YBFSO 21K-20 определены блоки аллельных компонентов глиадина Gld 1A4, Gld 1B6, Gld 1D1, Gld 6A10, Gld 6B6 и Gld 6D4, причем показатели качества их зерен как носителей этих блоков превосходят стандартный сорт Аран и другие генотипы. Также у образцов мягкой пшеницы исследовали массу 1000 зерен, стекловидность зерна, количество клейковины, коэффициент деформации клейковины,

количество сухой клейковины, коэффициент седиментации и количество общего белка. Стекловидность являющаяся физическим параметром зерна варьировала между 14-90%, масса 1000 зерен - 38,4-59,6 г, коэффициент деформации клейковины - 85,0-120,0 единиц (показатель прибора). В результате анализа было отобрано 4 образца с высокими показателями качества зерна. Также был рассчитан индекс генетического разнообразия (H-) электрофорограмм глинаина генотипов мягкой пшеницы. Для повышения хлебопекарных качеств образцов мягкой пшеницы целесообразно использовать блоки компонентов аллелей глинаина, связанных с показателями качества. Генотипы с высокими комплексными технологическими показателями качества могут быть использованы в качестве родительских форм в селекционных программах.

Ключевые слова: мягкая пшеница, качество зерна, глинаин, аллель, компонентный блок, локус, паттерн

STUDY OF GRAIN QUALITY INDICATORS AND PROTEIN MARKERS POLYMORPHISM IN NEW BREEDING LINES OF BREAD WHEAT (*T.aestivum* L.)

Akbar Karimov*, Hamlet Sadiqov, Farida Karimova, Shanay Ibrahimova

Genetic Resources Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

This study presents the data of electrophoretic analyzes of gliadin storage proteins in the grains of 34 bread wheat samples. The aim was to identify and passportize the allelic component blocks of gliadin coding loci (Gli 1A, Gli 1B, Gli 1D, Gli 6A, Gli 6B, Gli 6D) in bread wheat samples with high quality indicators. Blocks of known allelic components of gliadincoding loci were determined in the grain of bread wheat genotypes. During the analysis, it was determined that the technological quality indicators of the grain of the var.*murinum* YBFSO 21K-18 bread wheat sample were higher than the standard Aran variety. Based on the catalog of gliadin storage proteins, known gliadin allelic component blocks Gld 1A4, Gld 1B8, Gld 1D1, Gld 6A12, Gld 6B4 and Gld 6D7 were detected in the electrophorogram of this genotype. In the Var.*cyanostris* YBFSO 21K-20 sample, Gld 1A4, Gld 1B6, Gld 1D1, Gld 6A10, Gld 6B6 and Gld 6D4 gliadin allelic component blocks were determined, and the quality indicators of their grains as carriers of these blocks were superior to the standard Aran variety and other genotypes. Also, the weight of 1000 grains of bread wheat samples, the vitreousness of the grain, the amount of gluten, the deformation coefficient of gluten, the amount of dry gluten, the sedimentation index and the amount of total protein were studied in the technological analysis. From the physical parameters of the grain, vitreousness was changed in the range of 14-90% between samples, the weight of 1000 grains was changed in the range of 38.4-59.6 g, and the deformation coefficient of gluten was changed in the range of 85.0-120.0 units (device indicator). As a result of their analysis, 4 samples with high grain quality indicators were selected. In addition, the genetic diversity index (H-) of the gliadin electropherograms of bread wheat genotypes was calculated. It is reasonable to use blocks of gliadin allele components, which are related to quality traits, in improving the quality indicators of bread wheat samples. Selected genotypes with high complex technological quality indicators can be used as parental forms in breeding programs.

Keywords: bread wheat, grain quality, gliadin, allele, component block, locus, pattern

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 19.06.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 21.07.2023

Çapa qəbul edilmə tarixi: 25.08.2023

UOT 631.52.633 351.632.122

MƏRCİMƏK NÜMUNƏLƏRİNİN FİZİOLOJİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**TƏRAVƏT HÜSEYNOVA*, RƏNA MİKAYİLOVA, FƏRQANƏ KƏRİMOVA***Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ 1106, Azadlıq pr.155
htaravat@mail.ru*

Azərbaycan Elm və Təhsil Nazirliyinin Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun nəzdindəki Milli Genbankda toplanan mərciməyin (*Lens culinaris* Medik) ətraf mühitin qeyri-əlvərişli stress amillərinə davamlı forma və nümunələrinin araşdırılması və introduksiyası istiqamətində geniş tədqiqat işləri aparılır. Bu işlərin həyata keçirilməsi, mərciməyin biologiyasını, məhsuldarlığını, təsərrüfat əhəmiyyətli əsas əlamətlərini, xəstəlik və zərərvericilərə, abiotik stress amillərə davamlılığını ətraflı öyrənmədən mümkün deyil. Qlobal istiləşmə və şoran torpaq sahələrinin hər il artması, kənd təsərrüfatı bitkilərinin quraqlıq və duz strslərinə davamlılığının mexanizmlərinin araşdırılması istiqamətində tədqiqatların aparılmasını aktuallaşdırır. Fotosintetik pigmentlər fotosintetik potensial və ilkin məhsuldarlıqla bilavasitə əlaqədar olduğu üçün, bitkilərin abiotik stress şəraitində bioloji vəziyyətini əsas fotosintetik pigmentlərin – xlorofilin və karotinoidlərin miqdarını təyin etməklə qiymətləndirmək olar. Tədqiqat materialı olaraq institutun kolleksiyasından seçilmiş 40 mərcimək (*Lens culinaris* Medik) nümunəsindən istifadə edilmişdir. Tarla şəraitində əkilmiş həmin nümunələrin quraqlığa və duzluluğa davamlılıq dərəcələrini qiymətləndirmək məqsədi ilə onlardan çiçəklənmə fazasında yarpaq nümunələri götürülmüş, laboratoriya şəraitində quraqlıq və duz streslərinin təsirindən fotosintez göstəricilərindən olan xlorofil *a*, xlorofil *b*, xlorofil *a+b*-nin və karotinoidlərin miqdarında baş verən dəyişikliklər müəyyən edilərək stressə davamlı nümunələr qiymətləndirilib, stressə yüksək davamlı, davamlı, orta davamlı, həssas genotiplər seçilmişdir. Tədqiqatın nəticələrinə əsasən öyrənilən mərcimək nümunələrinin 45%-i - quraqlığa yüksək davamlı, 34%-i - davamlı, 21%-i - orta davamlı kimi, 35%-i - duza yüksək davamlı, 26%-i - davamlı, 24 %-i - orta davamlı, 15 %-i - həssas kimi qiymətləndirilmişdir. Bitkilərin genetik şərtlənmiş və irsən keçən bu və ya digər davamlılıq dərəcəsi, hər hansı bir nümunənin ətraf mühitin əlvərişsiz şəraitinə adaptasiya imkanlarını əks etdirir. Qiymətləndirilib seçilmiş mərcimək nümunələri gələcəkdə quraqlıq və duza davamlılıq istiqamətində aparılacaq müxtəlif seleksiya proqramlarında istifadə üçün məğsədəuyğundur.

Açar sözlər: mərcimək, abiotik stress, quraqlıq, duzluluq, xlorofil, karotinoid

GİRİŞ

Hazırda dünyada baş verən iqlim dəyişiklikləri ərzaq problemi ilə əlaqədar əksər ölkələrin iqtisadiyyatında və kənd təsərrüfatının inkişafında, çox çətinliklər yaratmışdır. Məlumdur ki, ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasında dənli-paxlalı və taxıl bitkilərinin əhəmiyyəti çox böyükdür. Azərbaycan Elm və Təhsil Nazirliyinin Genetik Ehtiyatlar İnstitutu nəzdindəki Milli Genbankda toplanan mərcimək (*Lens culinaris* Medik) bitkisinin ətraf mühitin quraqlıq, duzluluq, yüksək hərərət və s. kimi stress amillərinə davamlı forma və nümunələrinin araşdırılması və introduksiyası istiqamətində geniş tədqiqat işləri aparılır. Bu işlərin həyata keçirilməsi paxlalı bitkilərdən olan mərciməyin biologiyasını, məhsuldarlığını, təsərrüfat əhəmiyyətli əsas əlamətlərini, xəstəlik və zərərvericilərə, dəyişən ekoloji mühitin abiotik stress amillərinə davamlılığını ətraflı öyrənmədən mümkün deyil. Quraqlıq və duzluluq kimi abiotik streslər bitkilərin böyümə, inkişafını və məhsuldarlığını məhdudlaşdıran amillərdəndir. Qlobal istiləşmə və şoran torpaq sahələrinin hər il artması, kənd təsərrüfatı bitkilərinin quraqlıq və duz strslərinə davamlılığının mexanizmlərinin araşdırılması istiqamətində tədqiqatların aparılmasını aktuallaşdırır. Bu istiqamətdə tədqiqat işləri hələ çoxdankı dövrlərdən, K.A.Timiryazevin “Bitkilərin quraqlıqla mübarizəsi” (1922) adlı əsərlə başlamış və “Suyun btkilərdə nəqliyyatı və tənzimlənməsi” (Жолкевич, 2001) adlı işlərlə davam etdirilmişdir. Həmin əsərlərdə bitkilərin ətraf mühitin abiotik stress təsirləri ilə əlaqədar davamlılıq problemi tədqiqatçıların diqqətini cəlb edib. N.İ.Vavilov bitkilərin ətraf mühit şəraitinə

adaptasiyasının fizioloji-ekoloji əsaslarının öyrənilməsinin mühümlüyünü ilk dərk edən alimlərdən olub.

Son illərdə bu sahədə aparılan bir neçə tədqiqat işlərini göstərmək olar. Kartof bitkisinin xlorid şoranlaşmasına davamlılığının mexanizminin öyrənilməsinə həsr olunan işlərdə qeyd olunur ki, osmotik tənzimləmə - hüceyrələrin turqorda dəyişiklik getmədən və suyun tərkibində azalma olmadan əldə edilən, dəyişən ətraf mühit şəraitinə uyğunlaşmasıdır. Quraqlıq kimi duz stressi də osmotik komponentlərdəndir. Qeyd olunur ki, duza davamlı bitkilər aşağı hüceyrədaxili osmotik potensial yaratmaq qabiliyyətinə görə, həmçinin su stressinə məruz qalmış ərazilərdə də davamlılıq göstərə bilirlər (Ефимова, 2018). Kursk Dövlət Universitetinin alimlərinin *Triticum aestivum* L. bitkisinə natrium xlorid şoranlaşmasının təsirinin qiymətləndirilməsinə aid işlərində əkinqabağı bitkilərin salisil turşusu ilə işləndikdən sonra baş verən dəyişikliklərin öyrənilməsinə, duza davamlılığın fizioloji mexanizmlərinin öyrənilməsinə dair tədqiqatların nəticələri öz əksini tapmışdır. Həmin işlərdə bitkilərin torpaqda artan osmotik potensialın təsirinə, şoranlıq şəraitinə, anatomik, morfoloji və fizioloji parametrlərin dəyişməsinə adaptasiya qabiliyyətini təmin edən proseslərə diqqət yetirilir (Белова, 2018). Həmçinin Qazaxıstanın Biotexnologiya və Biologiya institutunun alimlərinin (Терлецкая, 2000) təqdim etdiyi işlərdə abiotik streslərin taxıl bitki hüceyrələrinə zərərli təsirlərindən bəhs edilir.

Bu baxımdan hazırda dənli-paxlalı bitki kolleksiyalarını genişləndirərək respublikamızın müxtəlif torpaq-iqlim şəraitinə uyğun, əsas ekoloji amillərdən olan quraqlıq və şoranlığa davamlı və eyni zamanda təsərrüfat tələblərinə cavab verə biləcək məhsuldar paxlalı, o cümlədən mərcimək bitkisinin sort və nümunələrinin yaradılması zəruridir.

Bitki mənşəli zülal ehtiyacı əsasən paxlalı bitkilər hesabına ödənilir və əsasən insanların qidalanmasında, kənd təsərrüfatı heyvanlarının yemləndirilməsində böyük əhəmiyyətə malikdir. Zülal maddələri ilə zənginlik cəhətindən dənli paxlalı bitkilər ət məhsullarına yaxındır. Noxud, mərcimək və s. dənində 24-28%, lobyada isə 30% zülal vardır (Hacıyev, 1996). Azərbaycanın müxtəlif bölgələrindən toplanmış paxlalı bitkilərin biomorfoloji və təsərrüfat əhəmiyyətli göstəriciləri hərtərəfli öyrənilir, onların biotik və abiotik stress amillərə davamlılıq dərəcələri qiymətləndirilir, faydalı xüsusiyyətlərə malik olan genotiplərin seleksiyada istifadəsi üçün məsləhət görülür.

Quraqlıq, şoranlıq, yüksək hərarət və s. kimi abiotik stress amilləri fotosintez prosesinə daha çox təsir göstərir. Bu təsirlərin öyrənilməsi, fotosintez mexanizminin aydınlaşdırılmasında, fotosintetik məhsuldarlığın tədqiq olunmasında, həmçinin hər bir bitki sort və nümunələrinin müəyyən konkret torpaq-iqlim şəraitinə uyğun zonalarada əkilməsi nöqtəyi nəzərindən mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ətraf mühitin qeyri-əlvərişli amilləri xlorofilin miqdarına təsir edir ki, bu da fotosintezin intensivliyində özünü büruzə verir. Quraqlığın təsirindən yaşıl plastidlərin dağılması baş verir ki, bu da xlorofilin miqdarının azalmasına səbəb olur (Гусейнова, 2021). Məlumdur ki, ətraf mühitin qeyri-əlvərişli amillərinin təsirindən pigment sistemində baş verən dəyişikliklər, əsasən xlorofil "a"-nın hesabına baş verir, xlorofil "b" isə daha davamlıdır, az dəyişir.

Quraqlıq stressi bitkilərin böyümə və inkişafına mənfi təsir edərək, onların məhsuldarlığını kəskin şəkildə azaldır. Abiotik stress amillərin təsiri şəraitində böyüyən paxlalı bitkilərin fizioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi və diaqnostikası onların bu şəraitdə xarakterik xüsusiyyətlərinin və funksiyalarının potensial imkanlarını müəyyən etməyə imkan verir. Paxlalı bitki genetik ehtiyatlarının quraqlığa və şoranlığa davamlılıq dərəcələrinin müəyyən edilməsi onların müxtəlif torpaq-iqlim qurşaqları üçün perspektivliliyini qiymətləndirməyə və seleksiyada istifadə üçün, stressə davamlı genetik mənbələri müəyyən etməyə imkan verəcəkdir.

Bitkilərin qeyri-əlvərişli ətraf mühit amillərinə uyğunlaşma prosesi hüceyrə orqanoidləri, xüsusən də xloroplast səviyyəsində həyata keçirilir və bitkilərdə bu mənfi amillərə uyğunlaşma mexanizmləri müxtəlifdir. Fotosintetik pigmentlər bilavasitə fotosintetik potensial və ilkin məhsuldarlıqla əlaqəli olduğundan, abiotik streslərin təsirindən bitkidə pigmentlərin miqdarının dəyişməsi əsasında kəmiyyətce qiymətləndirilə bilər.

Bitkilərin abiotik streslərə: quraqlığa və şoranlığa davamlılığının diaqnostik üsullarından biri də,

bu stresslərin təsirindən bitki yarpaqlarında xlorofilin ümumi miqdarında (a+b) meydana gələn dəyişmələrin öyrənilməsi və müəyyən edilməsidir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı olaraq Milli Genbank kolleksiyasından seçilmiş 40 mərcimək (*Lens culinaris* Medik.) nümunələrindən istifadə edilmişdir. Tarla şəraitində əkilmiş həmin nümunələrin quraqlığa və duza davamlılıq dərəcələrini qiymətləndirmək məqsədi ilə onlardan çiçəklənmə fazasında yarpaq nümunələri götürülmüş, streslə əlaqədar fotosintez göstəricilərindən olan xlorofil *a*, xlorofil *b*, xlorofil *a+b*-nin və karotinoidlərin miqdarında baş verən dəyişikliklər müəyyənləşdirilərək stresə davamlı nümunələr qiymətləndirilib stresə davamlı genotiplər seçilmişdir (Методическое руководство, 1988).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat işinin nəticələri diaqramda öz əksini tapmışdır (diaqram 1; 2). İstifadə olunmuş metodikaya əsasən osmotik məhlullarda saxlanılan yarpaq dairəciklərində yaşıl pigmentlərin qatılığının nəzarətə nisbəti, müqayisə edilən nümunələr üçün davamlılıq göstəricisi sayılır. Bu nisbət tədqiq olunan formalar arasında quraqlığa və duza davamlı nümunələrin qiymətləndirilməsi üçün meyar hesab edilir.



Diaqram 1

Diaqram 1-dən göründüyü kimi, tədqiq olunan – 40 mərcimək nümunələrindən 15-i - LR|L-21-50-1-1-1/ZPL 62/21-1, F.2012-174l, 7978/DPL 62/2, F.2012-206l, 6002/99/229/5-5, F.2012-55l, F.2012-276l, F.2012-91l, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/11-8, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/15-3, F.2013-50l, F.2012-59l, 6002/ILW2-118|1-3, F.2012-86l, F.2013-41l, - quraqlığa yüksək davamlı kimi qiymətləndirilmişdir. Həmin nümunələrdə quraqlığın təsirindən xlorofilin miqdarının dəyişməsi 107,0 % - 146,7 % arasında təşkil etmişdir, xlorofilin stres-depressiya dərəcəsi 0 olmuşdur.

F.2013-47l, F.2012-244l, F.2012-231l, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/9-6, 8114|7669|10-5, LECU 8-51, 6022/LRIL -21-50-1-1-1/16-9, 6022/LRIL -21-50-1-1-1/16-9, AZE/LECU-2, LECU 20-62 - nümunələri (10 nümunə) quraqlığa davamlı kimi seçilmişdir. Həmin nümunələrdə quraqlığın təsirindən xlorofilin miqdarının dəyişilməsi 97,0 %-104,5 % arasında təşkil etmişdir.

F.2012-54L, LECU 19-59, F.2012-173L, F.2012-191L, AZE/LECU-1, F.2012-53L, 99/209/LR/L-22-107/3-2, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/21-4, F.2013-45L, LECU -7-44|1, F.2013-49L, 6002/99/209/5-9, LECU 5-47, 1462/4605/3-2, F.2012-95L - nümunələri quraqlığa orta davamlı kimi qiymətləndirilmişdir. Yalnız bir nümunə - X2013-119-14 quraqlıq stresinə həssas kimi seçilmişdir.



Diaqram 2

Tədqiq olunan mərcimək nümunələrindən 11 nümunə - 6002/99/229/5-5, F.2012-55L, F.2012-91L, LR|L-21-50-1-1-1/ZPL 62/21-1, AZE/LECU-1, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/11-8, 6002/99/209/5-9, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/15-3, F.2012-86L, 7978/DPL 62/2, F.2012-244L - duza yüksək davamlı kimi seçilmişdir. NaCL-un təsirindən xlorofilin miqdarının dəyişilməsi 106,2 % - 149,2 % arasında müşahidə olmuşdur.

F.2012-54L, F.2012-53L, 6002/Lr/L-21-50-1-1-1/9-6, F.2013-47L, 99/209/Lr/L-22-107/3-2, F.2012-173L, F.2012-174L, 1462/4605/3-2, F.2013-50L, 8114|7669|10-5, 6002/Ilw2-118|1-3, F.2012-231L, F.2012-276L, F.2013-41L, F.2012-191L, F.2012-59L, LECU 5-47, F.2013-49L, LECU 20-62, 6002/Lr/L-21-50-1-1-1/21-4 - nümunələri duza davamlı kimi qiymətləndirilmişdir (diaqram 2).

Öyrənilən 40 mərcimək nümunələrindən 8-i - LR|L-21-50-1-1-1/ZPL 62/21-1, 7978/DPL 62/2, 6002/99/229/5-5, F.2012-55L, F.2012-91L, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/11-8, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/15-3, F.2012-86L - həm quraqlıq, həm də duz stresinə yüksək davamlı kimi seçilmişdir.

Tədqiqat işində götürülmüş mərcimək nümunələri yarpaqlarında quraqlıq və duz streslərinin təsirindən karotinoidlərin miqdarında meydana gələn dəyişikliklərə əsasən deyə bilərik ki, xlorofilin ümumi miqdarının davamlılıq dərəcələri ilə karotinoidlərin miqdarının davamlılıq dərəcələri arasında müsbət korrelyasiya əlaqəsi mövcuddur.

Mərcimək nümunələri yarpaqlarında quraqlıq və duz streslərinin təsirindən karotinoidlərin miqdarında meydana gələn dəyişiklikləri müqayisə etdikdə deyə bilərik ki, xlorofilin ümumi miqdarının davamlılıq dərəcələri ilə karotinoidlərin miqdarının davamlılıq dərəcələri arasında, bir neçə nümunəni çıxmaq şərtlə, demək olar ki, müsbət korrelyasiya əlaqəsi mövcuddur.

Ətraf mühitin qeyri-əlvərişli stress amilləri şəraitində bitkilərin davamlılıq dərəcələrinin potensial imkanlarının aşkarlanması, müəyyən dərəcədə bitkilərin davamlılıq dərəcələrinin müqayisəli qiymətləndirilməsinə imkan verir. Bitkilərin genetik şərtlənmiş və irsən keçən bu və ya digər davamlılıq dərəcəsi, hər hansı bir sort və ya nümunənin ətraf mühitin əlvərişsiz şəraitinə

adaptasiya imkanlarını əks etdirir.

YEKUN

Tədqiq olunan 40 mərcimək nümunəsindən 15-i - LR|L-21-50-1-1-1/ZPL 62/21-1, F.2012-174L, 7978/DPL 62/2, F.2012-206L, 6002/99/229/5-5, F.2012-55L, F.2012-276L, F.2012-91L, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/11-8, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/15-3, F.2013-50L, F.2012-59L, 6002/ILW2-118|1-3, F.2012-86L, F.2013-41L - quraqlığa yüksək davamlı, 10 nümunə- F.2012-54L, LECU 19-59, F.2012-173L, F.2012-191L, aze/Lecu-1, F.2012-53L, 99/209/LR/L-22-107/3-2, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/21-4, F.2013-45L, LECU-7-44|1, F.2013-49L, 6002/99/209/5-9, LECU 5-47, 1462/4605/3-2, F.2012-95L quraqlığa davamlı - kimi qiymətləndirilmişdir.

11 nümunə - 6002/99/229/5-5, F.2012-55L, F.2012-91L, LR|L-21-50-1-1-1/ZPL 62/21-1, aze/Lecu-1, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/11-8, 6002/99/209/5-9, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/15-3, F.2012-86L, 7978/DPL 62/2, F.2012-244L - duza yüksək davamlı, F.2012-54L, F.2012-53L, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/9-6, F.2013-47L, 99/209/LR/L-22-107/3-2, F.2012-173L, F.2012-174L, 1462/4605/3-2, F.2013-50L, 8114/7669|10-5, 6002/ILW2-118|1-3, F.2012-231L, F.2012-276L, F.2013-41L, F.2012-191L, F.2012-59L, LECU 5-47, F.2013-49L, LECU 20-62, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/21-4.- nümunələri duza davamlı kimi seçilmişdir.

8 nümunə - LR|L-21-50-1-1-1/ZPL 62/21-1, 7978/DPL 62/2, 6002/99/229/5-5, F.2012-55L, F.2012-91L, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/11-8, 6002/LR/L-21-50-1-1-1/15-3, F.2012-86L - həm quraqlıq, həm də duz stresinə yüksək davamlı kimi seçilmişdir.

Tədqiqat nəticəsində aşkarlanmış stresə davamlı mərcimək nümunələri gələcəkdə davamlılıq istiqamətində aparılacaq müxtəlif seleksiya proqramlarında istifadə üçün yararlı hesab edilir.

ƏDƏBİYYAT

- Наси́ев В.Г., Мусайев С.Н.** Azərbaycanın paxlalı bitkiləri. Bakı, Elm, 1996. [Hajiyev V.G., Musayev S.N. Legumes of Azerbaijan. 1996 (in Azerbaijani)]
- Белова Т.А., Кравченко А.С.** Физиологические основы адаптации растений к воздействию солевого стресса. Электронный научный журнал Курского госуниверситета. 2018;1(17). [Belova T.A., Kravchenko A.S. Physiological basis of plant adaptation to salt stress. Elektronniy nauchniy jurnal kurskogo gosuniversiteta = Electronic scientific journal of Kursk State University. 2018;1(17) (in Russian)]
- Ефимова М.В., Коломейчук Л.В., Бойко Е.В., Малофий М.К., Видершпан А.Н., Плюсни́н И.Н., Головацкая И.Ф., Мурган О.К., Кузнецов Вл.В.** Физиологические механизмы устойчивости растений *Solanum tuberosum* L. к хлоридному засолению. // Физиология растений., 2018;65(3):196-206. [Efimova M.V., Kolomeichuk L.V., Boyko E.V., Malofiy M.K., Vidershpan A.N., Plyusnin I.N., Golovatskaya I.F., Murgan O.K., Kuznetsov VL.V. Physiological mechanisms of plant resistance to chloride salinity. Jurnal fiziologiya rasteniy = Journal plant physiology. 2018;65(3):196-206. (in Russian)]
- Жолкевич В.Н.** Сборник научных трудов: Биоэнергетические аспекты проблемы устойчивости растений. Изд-во Российской Академии Естествознания. [Zholkevich V.N. Collection of scientific papers: Bioenergetic aspects of the problem of plant sustainability. Publishing House of the Russian Academy of Natural Sciences. 2001 (in Russian)]
- Терлецкая Н.В.** Повреждающее действие абиотических стрессов на растительные клетки зерновых злаков. Труды Никитского ботанического сада, том 131. 2000.[Terletskaaya N.V. Damage effect of abiotic stresses on plant cells of cereals. Proceedings of the Nikitsky botanical garden, volume 131, 2000 (in Russian)]
- Гусейнова Т.Н.** Монография: Адаптация растений к абиотическим стрессам. LAP LAMBERT. Academic Publishing. 2021;54. [Huseynova T.N. Monograph: Adaptation of plants to abiotic stresses. LAP LAMBERT. Academic Publishing. 2021;54 (in Russian)]
- Методическое руководство: Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Под редакцией Удовенко Г.В., 1988;227. [Methodological guide: Diagnostics of plant resistance to stress. Edited by Udoenko G.V., 1988;227. (in Russian)]

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБРАЗЦОВ ЧЕЧЕВИЦЫ

Тарават Гусейнова*, Рена Микаилова, Фаргана Керимова

Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

Проводится большая научно-исследовательская работа в направлении создания и внедрения устойчивых форм и образцов чечевицы (*Lens culinaris* Medik) к неблагоприятным стрессовым факторам внешней среды, собранных в генбанке Института Генетических Ресурсов Министерство Науки и Образования Азербайджана. Выполнение этих работ невозможно без детального изучения биологии, продуктивности, основных хозяйственных признаков чечевицы, устойчивости к болезням и вредителям, абиотическим стрессовым факторам. Глобальное потепление и ежегодное увеличение площадей засоленных земель делают актуальным проведение исследований в направлении изучения механизмов устойчивости сельскохозяйственных культур к засухе и солевому стрессу. Поскольку фотосинтетические пигменты напрямую связаны с фотосинтетическим потенциалом и первичной продуктивностью, биологическое состояние растений в условиях абиотического стресса можно оценить, определив количество основных фотосинтетических пигментов - хлорофилла и каротиноидов. Материалом для исследований послужили 40 образцов чечевицы, отобранных из коллекции института. С целью оценки степени устойчивости образцов к засухе и засолению высаженных в полевых условиях, были взяты листья в фазу цветения, определены основные показатели фотосинтеза - изменения количества хлорофилла а, хлорофилла b, общей суммы хлорофилла а+b и каротиноидов, под воздействием засухи и солевого стресса в лабораторных условиях, оценены устойчивые образцы, выделены высокоустойчивые, устойчивые, среднеустойчивые, чувствительные генотипы. По результатам исследования 45 % исследованных образцов чечевицы оценены как высокоустойчивые к засухе, 34 % - как устойчивые, 21 % - как среднеустойчивые, 35 % - как высокоустойчивые к засолению, 26 % - как устойчивые, 24 % - как среднеустойчивые и 15% как чувствительные. Та или иная степень устойчивости растений определяется генетически, передается по наследству и отражает приспособленность любого образца к неблагоприятным условиям среды. Оцененные и отобранные образцы чечевицы пригодны для использования в различных селекционных программах проводимых в направлении устойчивости на засухо- и солеустойчивость в будущем.

Ключевые слова: чечевица, абиотический стресс, засуха, засоление, хлорофилл, каротиноид

PHYSIOLOGICAL ASSESSMENT OF LENTIL SAMPLES

Taravat Huseynova*, Rena Mikaylova, Farqana Kerimova

Genetic Resources Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

Extensive research works are being carried out in the direction of creation and introduction of lentils (*Lens culinaris* Medik), which are resistant to non-favorable stress factors of the environment, in the GenBank of the Institute of Genetic Resources of the Ministry of Science and education of Azerbaijan. Extensive research work is being carried out in the direction of creation and introduction of forms and patterns resistant to stress factors. The implementation of these works is impossible without a detailed study of the biology of lentils, its productivity, main signs of economic importance, resistance to diseases and pests, abiotic stress factors. Global warming and the annual increase in saline land areas make it relevant to conduct research on the mechanisms of resistance of agricultural crops to drought and salt stresses. Since photosynthetic pigments are directly related to photosynthetic potential and primary productivity, the biological state of plants under conditions of abiotic stress can be assessed by determining the amount of the main photosynthetic pigments – chlorophylline and carotenoids. As a research material, 40 lentils (*Lens culinaris* l.) samples were used. In order to assess the degree of drought and salinity resistance of those specimens planted in field conditions, leaf samples were taken from them in the flowering phase, in laboratory conditions, changes in the amount of chlorophyll a, chlorophyll b, chlorophyll a+b and carotenoids from photosynthesis indicators from the effects of drought and salt stresses were determined and stress-resistant samples were evaluated, highly resistant,

resistant, medium resistant, sensitive genotypes were selected. Based on the results of the study, 45% of the studied lentil samples were evaluated as drought - resistant, 34% - resistant, 21% - medium - resistant, 35% - salt-resistant, 26% - resistant, 24% - medium-resistant, 15% - sensitive. This or that degree of continuity of plants, genetically conditioned and inherited, reflects the possibility of adaptation of any specimen to unfavorable environmental conditions. The evaluated selected lentil samples are suitable for use in various selection programs to be carried out in the future in the direction of drought and salinity resistance.

Keywords: *lentils, abiotic stress, drought, salinity, chlorophyll, carotenoid*

Çapa təqdim etmişdir: *Sevinc M. Məmmədova, b.ü.f.d., dosent*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *10.05.2023*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *23.06.2023*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *25.07.2023*

UOT 58.085: 633.11

DETERMINATION OF SUKKULA AND HOUBA RETROTRANSPOSONS IN HEAVY METAL STRESSED WHEAT GENOTYPES GROWN *IN VIVO* AND *IN VITRO*

GUNAY ISMAYILOVA^{1*}, MAHIRA MAMMADOVA¹, SEVGI MARAKLI², TOFIG KARAGOZOV¹

¹Institute of Molecular Biology and Biotechnologies, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, AZ1073, Izzat Nabiyeu st., 11

²Yildiz Technical University, Barbaros Boulevard 34349, Yıldız-Istanbul Turkey
biotech.gunay@gmail.com

Transposons are mobile genetic elements found in almost all living organisms. It is thought that the study of the effect of abiotic stress factors on retrotransposon activity in plants grown under both *in vivo* and *in vitro* conditions will allow for obtaining important scientific results. For this purpose, the activity of retrotransposons on the 15th and 30th day of callus and leaf samples of wheat genotypes (Jumhuriyet-100, Kirmizi wheat, and Nurlu-99) was examined and their polymorphism values were calculated. Thus, studies were conducted by applying heavy metal (CdSO₄) stress to wheat plant leaf and callus samples. During the research, *Houba* retrotransposon specific to rice plants and *Sukkula* retrotransposon specific to barley plants were detected by the IRAP marker method. Thus, in the 15-day-old Jumhuriyet-100 callus cells and leaf samples, there was no polymorphism in the range of 0-50% for the *Houba* retrotransposon, in the callus of Kirmizi wheat, in the range of 0-67%, in the leaf samples of Kirmizi wheat, and in the callus and leaf samples of Nurlu-99. 0-50% polymorphism was not determined in the callus of Jumhuriyet-100 in the 30-day samples, and in the leaf. The polymorphism ratio was 0-50% in the callus of Kirmizi wheat, 0-40% in the leaf, 0-25% in the callus of Nurlu-99, and no polymorphism was observed in the leaf. When looking at the polymorphism values calculated for *Sukkula* retrotransposon, they were in the range of 0-83% in 15-day-old Jumhuriyet-100 callus and 0-67% in the leaf. It was in the range of 0-86% in the leaf of Nurlu-99, polymorphism was not detected in the callus and leaf of Kirmizi wheat, and in the callus of Nurlu-99. In the 30-day-old samples, 0-75% polymorphism was recorded in the callus of Jumhuriyet-100, 0-83% in the leaf, 0-83% in the callus of Kirmizi wheat and Nurlu-99, and 0-67% in the leaf. Based on the results of the study, the movement activities of retrotransposons can be explained by the different concentrations of CdSO₄, *in vitro* cultivation, and the presence of different plant materials.

Keywords: epigenetics, retrotransposon, *Sukkula*, *Houba*, IRAP marker, CdSO₄, horizontal transfer

INTRODUCTION

Transposons are DNA sequences that can move within the genome, sometimes causing mutations and changing the amount of DNA in the genome. Although most of them are inactive in the genome under normal conditions, they can be induced by some environmental conditions such as biotic and abiotic stresses (Arvas et al., 2021). A large part of all eukaryotic genomes, especially plant genomes, consists of retrotransposons. According to literature data, more than 75% of the maize genome sequence (Baucom et al., 2009), about 45% of the human and rice genome segment (Lander et al., 2001), and 80% of the wheat and barley genome it was determined that it consists of transposons. The presence of active retrotransposons, which can cause an increase in the genome size, especially in the wheat plant, leads to polyploidy (Hartley, 2019). The activity of retrotransposons is also of particular importance for genome diversification due to their potential for transposition and accumulation in plants.

Cereals such as wheat, rice, corn, and barley are the main sources of food for humans, and in this regard, preventing the transfer of harmful heavy metals accumulated in the soil to grains is one of the most important issues. The reason for such soil pollution is Cd, a toxic heavy metal accumulated in the soil as a result of rapid urbanization, urban development, and industrialization. Recently, the molecular mechanisms of Cd transport in plants grown in polluted soils, especially corn, have been investigated. The accumulation of Cd in plants has led to both intra- and inter-species variations (Jian et al., 2021). Cd and other heavy metals are widely used in industry and agriculture, and these metals, especially Cd, are very harmful to plants and animals (Waheed et al., 2022).

Retrotransposons are widely used in studies of somaclonal variation, as they are found in large numbers throughout the genome because they act by cut-paste and copy-paste mechanisms. Many molecular marker methods have been developed to detect retrotransposons in plants. More commonly used molecular marker methods include Inter-Retrotransposon Amplified Polymorphism (IRAP), Retrotransposon Microsatellite Amplified Polymorphism (REMAP), Retrotransposon-Based Insertion Polymorphism (RBIP), Sequence-Specific Amplified Polymorphism (SSAP), Inter Primer Binding Site (iPBS) (Kalendar et al., 2006).

Our study aims to identify the rice-specific *Houba* and barley-specific *Sukkula* retrotransposons in local wheat genotypes, which are also well-studied in other epigenetic studies. For this purpose, the presence of *Houba* and *Sukkula* was investigated by the IRAP-PCR method and the polymorphism values were analyzed by the Jaccard coefficient. This research work is the first report on the determination of retrotransposons in samples subjected to heavy metal stress in local wheat genotypes to study epigenetic changes.

MATERIALS AND METHODS

Plant Material and Growth Conditions: 3 local wheat genotypes were used during the study: Jumhuriyet-100, Kirmizi wheat, and Nurlu-99. Planting materials were obtained from the Azerbaijan Scientific Research Institute of Agriculture. Samples were taken from both in vitro grown callus culture and in vivo grown leaf samples of 15-day-old and 30-day-old wheat genotypes. Heavy metal (CdSO_4) stress was applied to the callus and seeds. The research was conducted in Yıldız Technical University Faculty of Molecular Biology and Genetics, tissue culture laboratory in Istanbul, Turkey.

Wheat grains were taken at the end of the milk stage and at the beginning of the wax stage with a size of 0.8-1.5 mm. Wheat explants were cultured in Murashige and Skoog (Murashige et al., 1962) nutrient medium for 28-30 days. The medium was supplemented with 2 mg/l 2,4-D Dichlorophenoxyacetic (2,4-D), which increased the proliferation capacity of callus cells. The pH of the nutrient medium for callus was set in the range of 5.6-5.8, and it was kept in a dark cultivation room at $26^\circ\text{C} \pm 1$ with 70% humidity. After the callus masses were subcultivation twice, 10 and 20 mg/l CdSO_4 were added to the medium. The samples were subjected to stress for 15-day-old and 30-day-old, and the movement activities of retrotransposons were checked.

The seeds of wheat genotypes were irrigated with CdSO_4 solution with a concentration of 10 and 20 mg/l until the 15th and 30th day of the plant. The samples were grown in an artificial climate chamber at a temperature of $24^\circ\text{C} \pm 1$ and a humidity of 70%. During the research process, both callus cells and leaf samples were grown and experiments were conducted in parallel.

Molecular analyses

Genomic DNA isolation: Genomic DNA was isolated by taking samples from the control and CdSO_4 stressed variants of callus and leaves of all 3 wheat genotypes (Kidwell and Osborn, 1992). The purity of the genomic DNA isolated by the CTAB method was measured and diluted in a Nanodrop spectrophotometer (NanoDrop 2000C). Thus, primers were added to the diluted DNA samples and amplified in a PCR device using the IRAP method. Then samples were injected into the electrophoresis device. Experiments were performed with 2 biological replicates and results were

obtained accordingly.

IRAP-PCR analysis of Houba and Sukkula retrotransposons and calculation of polymorphism:

Primers of *Sukkula* retrotransposon specific to barley and *Houba* retrotransposon specific to rice were used for IRAP PCR analyses (Table 1).

Table 1

Primer sequences used in IRAP-PCR.

Primer	Sequences	Reference
<i>Sukkula</i>	5'GTCGGGCTACGGCTGCAAGG 3'	Kartal-Alacam et al.,2014
<i>Houba-F</i>	3'CTTCGAGTGGGCTAAGGCC5'	Yuzbashioğlu et al.,2016
<i>Houba-R</i>	5'GTTTCGACCAAGCAGCCGGTC3'	

PCR was carried out in 20-mL reaction mixtures containing 2,5 mL of 25 mmol/L MgCl₂, 3 mL of 20 ng/mL template g DNA, 2,5 mL of nuclease-free dH₂O, 10 mL of 2X Sapphire Amp Fast PCR Master Mix (Takara, RR350A), 2 mL of primer (10 mmol/L). The amplification conditions were as follows: an initial denaturation step at 95°C for 3 minutes, 95°C for 30 seconds, 50°C for 30 seconds, 72°C for 3 minutes, and 72°C for 10 minutes (T100™ Thermal Cycler, BioRad). PCR products were electrophoresed at 120 V for 90 minutes in 1% agarose gel of 1xTAE buffer. Then, gel samples obtained from electrophoresis were visualized in a UV transilluminator after washing in 1xTAE solution with ethidium bromide for 180 minutes. Band sizes were compared to samples on a 1000 bp (1kb) DNA ladder (GeneRuler™ 1 kb DNA Ladder, SM0312, Fermentas), and polymorphism values of bands in gel images were calculated using the Jaccard Similarity Coefficient (Jaccard, 1908).

RESULTS AND DISCUSSION

In this study, based on the IRAP PCR results of *Houba* retrotransposon, a total of 108 bands, 52 polymorphic and 56 monomorphic, were detected in the 15-day callus and leaf samples exposed to CdSO₄ stress in the range of 550-1500. Based on the comparative gel-electrophoresis results of 30-day callus and leaf samples, 108 bands were determined, 66 polymorphic and 42 monomorphic (Figure 1).

The polymorphism ratios of *Houba* retrotransposon in 15- and 30-day-old callus and leaf samples of Jumhuriyet-100, Kirmizi wheat, and Nurlu-99 genotypes subjected to CdSO₄ stress were examined (Tab. 1). The samples were grown in control, 10 and 20 mg/l CdSO₄ stress medium, and their polymorphism values were calculated depending on the mobility of retrotransposons.

In 15-day-old 10 mg/l CdSO₄ stressed callus samples, the value of polymorphism was in the range of 0-50% in the Jumhuriyet-100 wheat genotype, 0-50% in Kirmizi wheat, and was not detected in Nurlu-99. In the leaf samples, the polymorphism ratio was 0-33% in Jumhuriyet -100, Kirmizi wheat, and Nurlu-99 were not determined. In the 15-day-old callus samples subjected to 20 mg/l CdSO₄ stress, the polymorphism value in Jumhuriyet-100 wheat genotype was 0-50%, Kirmizi 0-67% in wheat, and not recorded in Nurlu-99. In leaf samples, 0-50% polymorphism was observed in Jumhuriyet-100, Kirmizi wheat, and Nurlu-99.

A 0-33% polymorphism ratio was calculated in 10 mg/l CdSO₄ stressed Jumhuriyet -100 wheat callus cells, 0-33% in Kirmizi wheat, and 0-25% in Nurlu-99 in 30-day-old samples. In the leaf samples, no polymorphism was recorded in the wheat callus cells of Jumhuriyet -100 and Nurlu-99. In Kirmizi wheat, polymorphism was observed in the range of 0-40%. In 20 mg/l CdSO₄ stressed 30-day-old callus, the value of polymorphism varied in the range of 0-25% in the Jumhuriyet -100 wheat genotype and Kirmizi wheat, and 0-50% in Nurlu-99. No polymorphism was detected in the Jumhuriyet-100 and Nurlu-99 wheat genotypes in the leaf samples. 0-40% polymorphism was calculated in Kirmizi wheat.

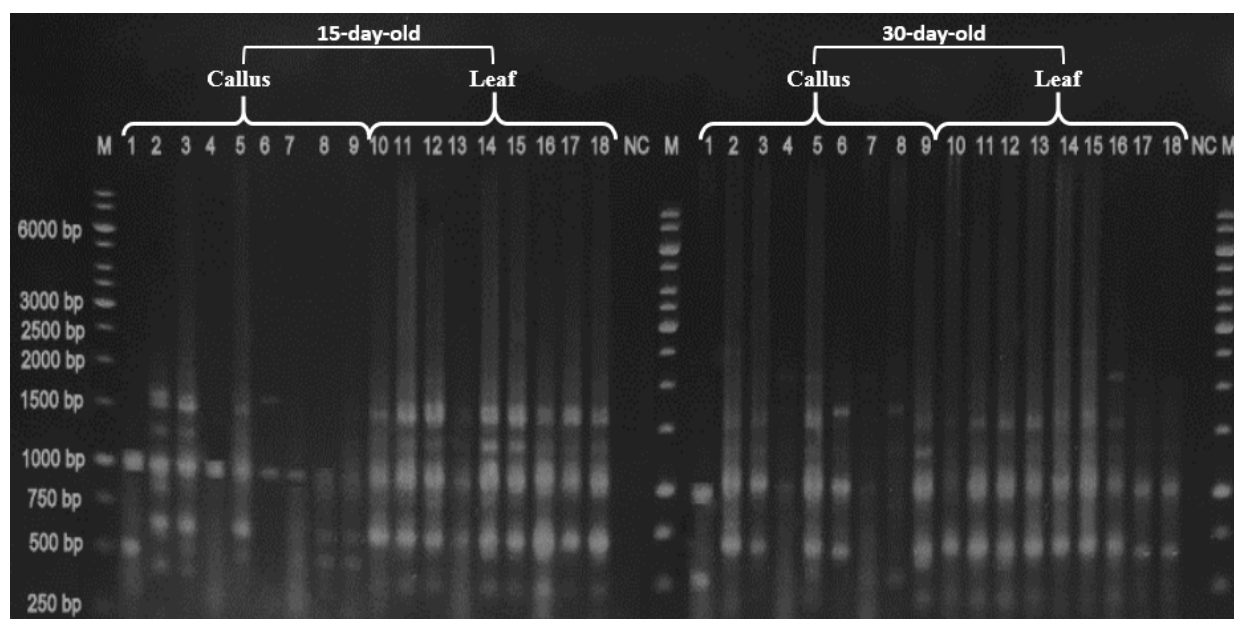


Figure 1. *Houba* IRAP PCR results. CdSO₄ stress. A) 1-9 callus and 10-18 leaves (15 days old). B) 1-9 callus and 10-18 leaves (30 days old). M-marker. 1 and 10 Jumhuriyet-100 (control), 2 and 11 Jumhuriyet-100 (10 mg/l CdSO₄), 3 and 12 Jumhuriyet-100 (20 mg/l CdSO₄), 4 and 13 Kirmizi wheat (control), 5 and 14 Kirmizi wheat (10 mg/l CdSO₄), 6 and 15 Kirmizi wheat (20 mg/l CdSO₄), 7 and 16 Nurlu-99 (control), 8 and 17 Nurlu-99 (10 mg/l CdSO₄), 9 and 18 Nurlu-99 (20 mg/l CdSO₄), NC- negative control.

Sukkula retrotransposon was gel-electrophoresed and a total of 144 bands, including 77 polymorphic and 67 monomorphic in the range of 500-2000 bp, were identified in 15-day-old callus and leaf samples treated with CdSO₄, and 144 bands in the range of 500-2000 bp, 65 polymorphic and 79 monomorphic in 30-day-old samples. (Fig. 2).

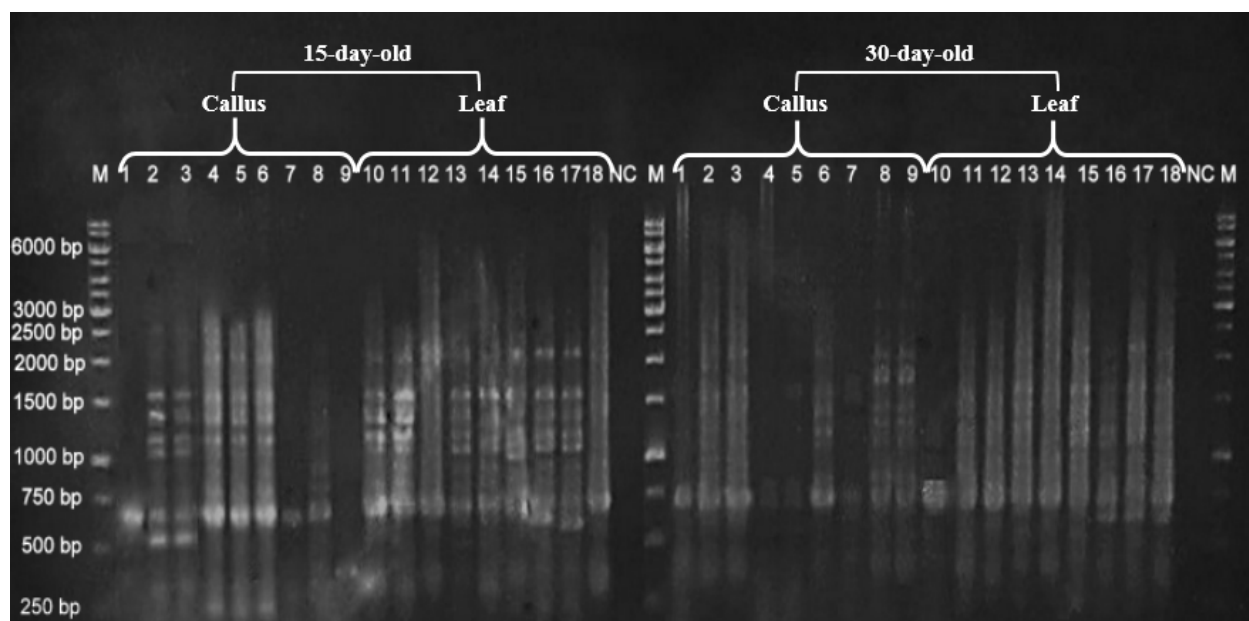


Figure 2. *SUKKULA* IRAP PCR results. CdSO₄ stress. A) 1-9 callus and 10-18 leaves (15-day-old). B) 1-9 callus and 10-18 leaves (30-day-old). M-marker. 1 and 10 Jumhuriyet-100 (control), 2 and 11 Jumhuriyet-100 (10 mg/l CdSO₄), 3 and 12 Jumhuriyet-100 (20 mg/l CdSO₄), 4 and 13 Kirmizi wheat (control), 5 and 14 Kirmizi wheat (10 mg/l CdSO₄), 6 and 15 Kirmizi wheat (20 mg/l CdSO₄), 7 and 16 Nurlu-99 (control), 8 and 17 Nurlu-99 (10 mg/l CdSO₄), 9 and 18 Nurlu-99 (20 mg/l CdSO₄), NC- negative control.

Table 1

Houba retrotransposon polymorphism ratios among groups were calculated with Jaccard's coefficient

		15-day-old															30-day-old																				
		Callus							Leaf								Callus							Leaf													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
15-day-old	Callus	1	0																																		
		2	50	0																																	
		3	50	50	0																																
		4	67	67	67	0																															
		5	33	33	33	50	0																														
	Leaf	6	50	0	0	67	33	0																													
		7	33	33	33	50	0	33	0																												
		8	33	33	33	50	0	33	0	0																											
		9	33	33	33	50	0	33	0	0	0																										
		10	50	0	0	67	33	0	33	33	33	0																									
30-day-old	Callus	11	50	0	0	67	33	0	33	33	33	0	0																								
		12	50	0	0	67	33	0	33	33	33	0	0	0																							
		13	50	0	0	67	33	0	33	33	33	0	0	0	0																						
		14	50	0	0	67	33	0	33	33	33	0	0	0	0	0																					
		15	50	0	0	67	33	0	33	33	33	0	0	0	0	0	0																				
	Leaf	16	60	25	25	75	50	25	50	50	50	25	25	25	25	25	0																				
		17	60	25	25	75	50	25	50	50	50	33	25	25	25	25	0	0																			
		18	60	25	25	75	50	25	50	50	50	20	25	25	25	25	0	0	0																		
		19	33	33	33	50	0	33	0	0	33	33	33	33	33	33	50	50	0	0																	
		20	0	50	50	67	33	50	33	33	50	50	50	50	50	50	60	60	33	0	33	0															
30-day-old	Callus	21	25	25	25	75	50	25	50	50	25	25	25	25	25	25	40	40	40	50	25	0															
		22	50	0	0	67	33	0	33	33	33	0	0	0	0	0	0	25	25	25	33	50	25	0													
		23	33	33	33	50	0	33	0	0	33	33	33	33	33	33	50	50	0	33	50	33	0														
		24	75	33	33	100	67	33	67	67	33	33	33	33	33	33	50	50	50	67	75	50	33	67	0												
		25	80	50	50	100	75	50	75	75	50	50	50	50	50	50	25	25	25	75	80	60	50	75	33	0											
	Leaf	26	83	60	60	100	80	60	80	80	60	60	60	60	60	60	40	40	40	80	83	67	60	80	50	25	0										
		27	83	60	60	100	80	60	80	80	60	60	60	60	60	60	40	40	40	80	83	67	60	80	50	25	0	0									
		28	80	50	50	100	75	50	75	75	50	50	50	50	50	50	25	25	25	75	80	60	50	75	33	0	25	25	0								
		29	80	50	50	100	75	50	75	75	50	50	50	50	50	50	25	25	25	75	80	60	50	75	33	0	25	25	0	0							
		30	80	50	50	100	75	50	75	75	50	50	50	50	50	50	25	25	25	75	80	60	50	75	33	0	25	25	0	0							
30-day-old	Leaf	31	40	40	40	80	60	40	60	60	40	40	40	40	40	40	20	20	20	75	80	20	40	60	40	50	40	40	0								
		32	40	40	40	80	60	40	60	60	40	40	40	40	40	40	20	20	20	75	80	20	40	60	40	50	40	40	0	0							
		33	40	40	40	80	60	40	60	60	40	40	40	40	40	40	20	20	20	75	80	20	40	60	40	50	40	40	0	0	0						
		34	40	40	40	80	60	40	60	60	40	40	40	40	40	40	20	20	20	75	80	20	40	60	40	50	40	40	0	0	0	0					
		35	40	40	40	80	60	40	60	60	40	40	40	40	40	40	20	20	20	75	80	20	40	60	40	50	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	
		36	40	40	40	80	60	40	60	60	40	40	40	40	40	40	20	20	20	75	80	20	40	60	40	50	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 2

Sukkula retrotransposon polymorphism ratios among groups were calculated with Jaccard's coefficient.

	15-day-old										30-day-old																									
	Callus					Leaf					Callus					Leaf																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
15-day-old	1	0																																		
	2	83	0																																	
	3	83	0	0																																
	4	80	43	43	0																															
	5	80	43	43	0	0																														
	6	80	43	43	0	0	0																													
	7	80	43	83	80	80	80	0																												
	8	80	43	83	80	80	80	0	0																											
	9	80	43	83	80	80	80	0	0	0																										
	10	83	29	29	17	17	83	83	83	0																										
	11	80	43	43	33	33	80	80	80	17	0																									
	12	50	86	86	60	60	60	50	50	67	60	0																								
13	83	29	29	17	17	17	83	83	83	0	17	67	0																							
14	83	29	29	17	17	17	83	83	83	0	17	67	0	0																						
15	83	29	29	17	17	17	83	83	83	0	17	67	0	0	0																					
16	86	14	14	29	29	29	86	86	86	14	29	71	14	14	14	0																				
17	86	14	14	29	29	29	86	86	86	14	29	71	14	14	14	0	0																			
18	0	83	83	80	80	80	0	0	0	83	80	50	83	83	83	86	86	0																		
19	0	83	83	80	80	80	0	0	0	83	80	50	83	83	83	86	86	0	0																	
20	75	57	57	20	20	20	75	75	75	33	50	50	33	33	33	43	43	75	75	0																
21	75	57	57	20	20	20	75	75	75	33	50	50	33	33	33	43	43	75	75	0	0															
22	0	83	83	80	80	80	0	0	0	83	80	50	83	83	83	86	86	0	0	75	75	0														
23	0	83	83	80	80	80	0	0	0	83	80	50	83	83	83	86	86	0	0	75	75	0	0													
24	83	29	29	17	17	17	83	83	83	0	17	67	0	0	0	14	14	83	83	33	33	83	83	0												
25	0	83	83	80	80	80	0	0	0	83	80	50	83	83	83	86	86	0	0	75	75	0	0	83	0											
26	83	29	29	17	17	17	83	83	83	0	17	67	0	0	0	14	14	83	83	33	33	83	83	0	83	0										
27	83	29	29	17	17	17	83	83	83	0	17	67	0	0	0	14	14	83	83	33	33	83	83	0	83	0	0									
28	0	83	83	80	80	80	0	0	0	83	86	80	50	83	83	86	86	0	0	75	75	0	0	83	0	83	83	0								
29	0	83	83	80	80	80	0	0	0	83	86	80	50	83	83	86	86	0	0	75	75	0	0	83	0	83	83	0	0							
30	50	86	86	60	60	60	50	50	50	67	60	0	67	67	67	71	71	50	50	50	50	50	50	67	50	67	50	50	0							
31	80	43	43	33	33	33	80	80	80	17	0	60	17	17	17	29	29	80	80	50	50	80	80	17	80	17	80	80	60	0						
32	83	50	50	43	43	43	83	83	83	29	17	67	29	29	29	38	38	83	83	57	57	83	83	29	83	29	83	83	67	17	0					
33	83	50	50	43	43	43	83	83	83	29	17	67	29	29	29	38	38	83	83	57	57	83	83	29	83	29	83	83	67	17	0	0				
34	50	67	67	83	83	83	50	50	50	86	83	67	86	86	86	71	71	50	50	80	80	50	50	86	50	86	86	50	67	83	86	86	0			
35	83	29	29	43	43	43	83	83	83	29	17	67	29	29	29	14	14	83	83	57	57	83	83	29	83	29	83	83	67	17	29	29	67	0		
36	83	50	50	43	43	43	83	83	83	50	63	67	50	50	50	38	38	83	83	33	33	83	83	50	83	50	83	83	67	63	50	50	67	50	0	

Polymorphism values of *Sukkula* retrotransposon were calculated in 15- and 30-day-old callus and leaf samples of Jumhuriyet-100, Kirmizi wheat and Nurlu-99 genotypes subjected to CdSO₄ stress (Tab. 2).

In 15-day-old 10 mg/l CdSO₄ stressed callus samples, polymorphism value was in the range of 0-83% in the Jumhuriyet-100 wheat genotype, 0-50% in Kirmizi wheat, and was not detected in Nurlu-99. In leaf samples, 0-17% in Jumhuriyet-100, no polymorphism rate was recorded in Kirmizi wheat and Nurlu-99. In 15-day-old callus samples subjected to 20 mg/l CdSO₄ stress, polymorphism value was 0-83% in Jumhuriyet-100 wheat genotype, while it was not detected in Jumhuriyet-100 wheat, and Nurlu-99. In leaf samples, 0-67% in Jumhuriyet-100, 0-86% in Nurlu-99, no polymorphism was observed in Kirmizi wheat.

In 30-day-old samples, 0-75% polymorphism rate was not observed in Jumhuriyet-100 wheat callus cells with 10 mg/l, CdSO₄ stress, in Kirmizi wheat, 0-83% polymorphism rate was calculated in Nurlu-99. In leaf samples, polymorphism was observed in the range of 0-83% in the Jumhuriyet-100, 0-67% in Nurlu-99, and 0-60% in Kirmizi wheat. In 30-day-old callus with 20 mg/l CdSO₄ stress, polymorphism value changed in the range of 0-75% in the Jumhuriyet-100 wheat genotype, 0-83% in Kirmizi wheat and Nurlu-99. In leaf samples, 0-83% polymorphism was calculated in Jumhuriyet-100, 0-67% in Nurlu-99, and Kirmizi wheat.

In this presented study, retrotransposons specific to rice and barley plants were detected and their polymorphism values were analyzed.

Epigenetic changes are induced by stress and significantly affect gene expression. Stress factors such as salt, heavy metal, and other abiotic and biotic factors can affect plant regulatory mechanisms. Even the phenotypic changes caused by stress can be transmitted to the next generation and create adaptation conditions (Matin, 2021).

Although there has been a lot of recent work on transposons and epigenetic studies, more work is needed to investigate the effects of heavy metal stress in plants. In the research conducted by Ismayilova (2022), the detection of *SIRE1* specific to soybean in wheat varieties grown *in vivo* and *in vitro*, and *Sukkula* specific to barley and *Houba* retrotransposon specific to rice in this study suggests the idea that TEs survive and are transmitted through retroviruses as a result of evolution. This phenomenon is called horizontal gene transfer (HGT). Most studies have investigated more barley-specific retrotransposons and demonstrated their transmissibility, which provides valuable information on species diversification during the evolution of retrotransposons (Marakli et al., 2019). In the study conducted by Yetgin (2019), the movement of *Houba*, *Osr30*, *Rire1*, *Hopi*, *Sukkula*, and *Nikita* retrotransposons was investigated in rice cultivars grown under different boron concentrations using the *IRAP* molecular marker technique. Polymorphism rates were determined to be 0–37%, 0–87%, 0–100%, 0–60%, 0–57%, and 0–100% for *Houba*, *Osr30*, *Rire1*, *Hopi*, *Sukkula*, and *Nikita*, respectively. The results of this research are related to our work, that depending on the concentration of heavy metal stress (Bor and cadmium), it increased the movement of retrotransposons and affected the polymorphism indicators. These results provide evidence that each plant, including wheat, has unique retrotransposon profiles.

CONCLUSION

During the study, the movement activities of retrotransposons leading to epigenetic changes were examined. In this research conducted for the first time in Azerbaijan, *Sukkula* specific to barley and *Houba* retrotransposons specific to rice were detected in local wheat varieties grown *in vivo* and *in vitro*. The mobility of retrotransposons has caused different polymorphism values due to the effect of stress, and it is thought that transposons have passed through horizontal transfer in evolution.

REFERENCES

- Arvas, Y.E., Abed, M.M., Zaki, Q.A., Kocacahskan, İ., & Haji, E.K. The Potential Role of Transposable Elements as Molecular Markers. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021;761(1), 012031. doi:10.1088/1755-1315/761/1/012031
- Baucom, R.S., Estill, J.C., Chaparro, C., Upshaw, N., Jogi, A., Deragon, J.-M., Bennetzen, J.L. Exceptional Diversity, Non-Random Distribution, and Rapid Evolution of Retroelements in the B73 Maize Genome. PLoS Genetic. 2009;5(11), e1000732. doi:10.1371/journal.pgen.1000732
- Hartley, G., & O'Neill, R. J. Centromere repeats: hidden gems of the genome. Genes. 2019;10(3), 223. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes10030223>
- Ismayilova G.İ., Study of the soybean specific retrotransposon (SIRE1) in wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes grown *in vivo* and *in vitro*. Transaction of the Institute of Molecular Biology and Biotechnologies. MSE AR, 2022;6(2):38-42. DOI:10.30546/2709-0752.6.2.2022.38.
- Jaccard P. Nouvelles recherches sur la distribution florale [New research on floral distribution]. Bull Soc Vaud Sci Nat. 1908;44:223–270.
- Jian F, M.; Ren F. Sh., and Ji F. S, Transport of cadmium from soil to grain in cereal crops: A review. Pedosphere. 2021;31(1), 3–10. doi:10.1016/s1002-0160(20)60015-7
- Kalendar R, Schulman A.H. IRAP and REMAP for retrotransposon-based genotyping and fingerprinting. Nature Protocols. 2006;1(5):2478.
- Kartal-Alacam, G., Yilmaz, S., Marakli, S., Gozukirmizi, N. Sukkula retrotransposon insertion polymorphisms in barley. Russian Journal of Plant Physiology. 2014;61(6), 828–833. doi:10.1134/s1021443714060107
- Kidwell, K.K. and Osborn, T.C. Simple plant DNA isolation procedures. Plant Genomes: Methods for Genetic and Physical Mapping. 1992;1–13. doi:10.1007/978-94-011-2442-3_1
- Lander E.S., Linton L.M., Birren B, Nusbaum C, Zody M.C., Baldwin J, et al., Initial sequencing and analysis of the human genome. Nature. 2001;409(6822):860–921. doi:10.1038/35057062
- Marakli S., Calis A., Gozukirmizi N. Determination of barley-specific retrotransposons movements in pinus nigra ssp ssp. pallasiana varieties: pyramidata and seneriana. Russian journal of genetics. 2019;71-78, DOI: [10.1134/s1022795419010101](https://doi.org/10.1134/s1022795419010101)
- Matin Miryeganeh. Plants Epigenetic Mechanisms and Abiotic Stress. Genes. 2021;12,1106. <https://doi.org/10.3390/genes12081106>
- Murashige T., Skoog F.A. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Phisiol. Plant. 1962;15(13):473-497.
- Waheed, A.; Haxim, Y.; Islam, W.; Ahmad, M.; Ali, S.; Wen, X.; Khan, K.A.; Ghramh, H.A.; Zhang, Z.; Zhang, D. Impact of Cadmium Stress on Growth and Physio-Biochemical Attributes of Eruca sativa Mill. Plants. 2022;11:2981. <https://doi.org/10.3390/plants11212981>
- Wicker T., Sabot F, Hua-Van A, Bennetzen JL, Capi P, Chalhoub B, Flavell A, Leroy P, Morgante M, Panaud O, et al. A unified classification system for eukaryotic transposable elements. Nat Rev Genet. 2007;8:973–82. <https://doi.org/10.1038/nrg2165>.
- Yetgin Ö. Retrotransposon analysis in rice and Turkish upland rice growth under boron stress. Samsun Turkey: Ondokuz Mayıs University. 2019.
- Yuzbashioğlu, G., Yilmaz, S., Gözükmizi, N. Houba retrotransposon-based molecular markers: A tool for variation analysis in rice. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 2016;40,456–464. doi:10.3906/tar-1509-2

AĞIR METAL STRESİ TƏTBİQ EDİLMİŞ *İN VİVO* VƏ *İN VİTRO* ŞƏRAİTİNDƏ YETİŞDİRİLƏN BUĞDA GENOTİPLƏRİNDƏ SUKKULA VƏ HOUBA RETROTRANSPOZONLARININ TƏYİNİ

Günay İsmayilova^{1*}, Mahirə Məmmədova¹, Sevgi Maraklı², Tofiq Qaragözov¹

¹Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu

²Yıldız Texniki Universiteti

Transpozonlar mobil genetik elementlər olub, demək olar ki, bütün canlı orqanizmlərdə rast gəlinməkdədir. Abiotik stress amillərinin həm *in vivo*, həm də *in vitro* şəraitdə yetişdirilən bitkilərdə

retrotranspozon aktivliyinə təsirinin öyrənilməsinin mühüm elmi nəticələr əldə etməyə imkan verəcəyi düşünülür. Bu məqsədlə, tədqiqat işində buğda genotiplərinin (Cümhuriyyət-100, Qırmızı buğda və Nurlu-99) kallus və yarpaq nümunələrinin 15 və 30-cu günündə retrotranspozonların hərəkət aktivliklərinə baxılmış və onların polimorfizm dəyərləri hesablanmışdır. Belə ki, buğda bitkisinin yarpaq və kallus nümunələrinə ağır metal (CdSO_4) stressi tətbiq edilərək tədqiqatlar aparılmışdır. Tədqiqat zamanı *IRAP* marker metoduyla düyü bitkisinə xas *Houba* və arpa bitkisinə xas *Sukkula* retrotranspozonları aşkar edilmişdir. Ağır metal stressi tətbiq olunmuş buğda genotiplərinin kallus və yarpaq nümunələrində polimorfizm nisbətləri fərqli nəticələr göstərmişdir. Belə ki, 15 günlük Cümhuriyyət-100 kallus hüceyrələrində və yarpaq nümunələrində *Houba* retrotranspozonu üçün 0-50% aralığında, Qırmızı buğdanın kallusunda 0-67%-lik, Qırmızı buğdanın yarpaq, Nurlu-99-un kallus və yarpaq nümunələrində isə polimorfizm qeydə alınmamışdır. 30 günlük nümunələrdə Cümhuriyyət-100-ün kallusunda 0-50%, yarpağında isə polimorfizm müəyyən edilməmişdir. Qırmızı buğdanın kallusunda 0-50%, yarpağında 0-40%, Nurlu-99-un kallusunda 0-25% polimorfizm nisbəti, yarpağında isə polimorfizm müşahidə edilməmişdir. *Sukkula* retrotranspozonu üçün hesablanmış polimorfizm dəyərlərinə baxdıqda 15 günlük Cümhuriyyət-100 kallusunda 0-83%, yarpağında isə 0-67% aralığında olmuşdur. Nurlu-99-un yarpağında 0-86% aralığında olmuş, Qırmızı buğdanın kallus və yarpağında, Nurlu-99-un isə kallusunda polimorfizm aşkar edilməmişdir. 30 günlük nümunələrdə Cümhuriyyət-100-ün kallusunda 0-75%, yarpağında 0-83%, Qırmızı buğda və Nurlu-99-un kallusunda 0-83%, yarpağında 0-67% polimorfizm qeydə alınmışdır. Tədqiqatın nəticələrinə əsasən retrotranspozonların hərəkət aktivlikləri CdSO_4 -ün müxtəlif konsentrasiyasından, *in vitro* şəraitdə yetişdirilmə və müxtəlif bitki materialının olması ilə izah oluna bilər.

Açar sözlər: epigenetika, retrotranspozon, *Sukkula*, *Houba*, *IRAP* marker, CdSO_4 , horizontal transfer

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕТРОТРАНСПОЗОНОВ SUKKULA И HOUBA В ГЕНОТИПАХ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ *IN VIVO* И *IN VITRO*

Гюнай Исмаилова^{1*}, Махира Мамедова¹, Севги Маракли², Тофик Карагезов¹

¹Институт молекулярной биологии и биотехнологии Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики

²Технический университет Иьлдыз

Транспозоны — мобильные генетические элементы, встречающиеся почти во всех живых организмах. Предполагается, что изучение влияния абиотических стрессовых факторов на активность ретротранспозонов у растений, выращенных как в условиях *in vivo*, так и *in vitro*, позволит получить важные научные результаты. С этой целью исследовали активность ретротранспозонов на 15-й и 30-й день каллусных и листовых образцов пшеницы генотипов (Джумхуриет-100, Кырмызы бугда и Нурлу-99) и рассчитывали значения их полиморфизма. Таким образом, исследования проводились на каллусной культуре пшеницы (контроль), а также каллусной культуре, подвергнутой стрессу тяжелым металлом (CdSO_4), и на образцах листьев. В ходе исследования с помощью маркерного метода *IRAP* были обнаружены ретротранспозон *Houba*, специфичный для риса, и *Sukkula*, специфичный для растений ячменя. Соотношения полиморфизма в каллусных и листовых образцах генотипов пшеницы, подвергнутых стрессу тяжелыми металлами показали разные результаты. Так, в 15-дневных каллусных клетках и образцах листьев сорта Джумхуриет -100 в диапазоне 0-50% для ретротранспозона *Houba*, в каллусе Кырмызы бугда - в диапазоне 0-67%. , в образцах листьев Кырмызы бугда, а также в образцах каллуса и листьев сорта Нурлу-99 полиморфизм отсутствовал. В каллусе Джумхуриет-100 в 30-дневных образцах, как и в листе, полиморфизма 0-50% не определяли. Коэффициент полиморфизма составил 0-50% в каллусе Кырмызы бугда, 0-40% в листе, 0-25% в каллусе Нурлу-99, а в листьях полиморфизм не наблюдался. При рассмотрении значений полиморфизма, рассчитанных для ретротранспозона *Sukkula*, он находился в диапазоне 0-83% в 15-дневном каллусе Джумхуриет-100 и 0-67% в листе. В листе Нурлу-99 он находился в пределах 0-86%, в каллусе и листе Кырмызы бугда, а также в каллусе Нурлу-99 полиморфизм не выявлен. В 30-дневных пробах в каллусе Джумхуриет-100 отмечен плеоморфизм 0-75 %, а в листе 0-83 %, в каллусе

Кырмызы бугда и Нурлу-99 0-83 %, и 0-67 %. в листе генотипа Нурлу-99. По результатам исследования активность подвижности ретротранспозонов можно объяснить разной концентрацией CdSO_4 , культивированием в условиях *in vitro* и наличием разного растительного материала.

Ключевые слова: эпигенетика, ретротранспозон, *Sukkula*, *Houba*, маркер *IRAP*, CdSO_4 , горизонтальный перенос

Çapa təqdim etmişdir: *Ram Şarma, PhD, professor*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 18.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 23.06.2023

Çapa qəbul edilmə tarixi: 26.07.2023

UOT633.631

İNTRODUKSIYA OLUNMUŞ AT PAXLASI (*Vicia faba* L.) SORTNÜMÜNƏLƏRİNİN MORFOFİZİOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN ABŞERONUN SUVARMA ŞƏRAİTİNDƏ TƏDQIQI

SƏDAQƏT CAMİYEVA

Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu, Bakı, AZ 1098, Pirşağı qəs., Sovxoz №2,
cemiye1961@mail.ru

Qlobal iqlim dəyişikliyi və dünya əhalisinin artımı səbəbindən kənd təsərrüfatı mühüm dəyişikliklərə məruz qalır. Statistik məlumatlara görə 2050-ci ilə qədər dünya əhalisi 10 milyard nəfərə çatacaq ki, bu da insan qidasının çatışmazlığına gətirib çıxaracaq. Bu baxımdan at paxlası zəngin vitamin, zülal, mineral maddə mənbəyi və yağlılığının azlığına görə digər paxlalılardan fərqlənir. At paxlası kənd təsərrüfatı istehsal sistemlərinin davamlılığını qorumaqla artan insan əhalisinin qida ehtiyaclarını ödəmək üçün böyük potensiala malikdir. Bu baxımdan tədqiqatçılar at paxlasının qida əhəmiyyətli sortlarının yaradılması istiqamətində seleksiya işlərini davam etdirirlər. İnsanların qida rasionuna daxil olan at paxlası (*Vicia faba* L.) bitkisi üzərində tədqiqat işlərinin aparılması böyük praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Yuxarıda qeyd edilənlərin zəruriliyini nəzərə alaraq tədqiqatlarda ICARDA Beynəlxalq mərkəzindən introduksiya olunan at paxlası sortnümünələri dən məhsuldarlığına, məhsulun struktur elementlərinə görə qiymətləndirilmişdir. Bu məqsədlə seleksiya işləri introduksiya olunan üç müxtəlif təyinətli beynəlxalq pitomniklərdə cəmləşmiş at paxlası sortnümünələri üzərində aparılmışdır. Tədqiqat illərində “At paxlasının askoxitoza davamlılıq beynəlxalq piomnik”indəki (FBIABN) sortnümünələrində ASCOT(500q/m²), FLIP17-029 (468q/m²), FLIP17-035FB (503q/m²), Rebeya40(525 q/m²), FLIP16-199 (493q/m²), FLIP17-059FB(493q/m²), yüksək məhsuldarlıq qeydə alınmışdır. Burada əksər sortnümünələrdə “At paxlasının qəhvəyi ləkəlilik xəstəliyinə davamlılıq beynəlxalq pitomnik”indəki (FBICSN) Rebeya 40 (475q/m²), FLIP16-201 (375q/m²), FLIP17-040FB(393q/m²), IKARUS (356q/m²), FLIP17-032FB (384q/m²), FLIP16-215 (364 q/m²), FLIP17-043FB (366 q/m²), FLIP17-035FB (297 q/m²), “At paxlasının mexanikləşdirilmiş yığıma əlverişli beynəlxalq pitomnik”indəki (FBIMHN) sortnümünələr Elizar (219 q/m²), FLIP16-205 (260 q/m²), FLIP16-210 (254 q/m²), FLIP16-217 (330q/m²), FLIP16-214 (275q/m²), FLIP16-216 (399q/m²), FLIP17-055FB (263q/m²), FLIP16-206 (286 q/m²), FLIP16-213 (209 q/m²), st. VIFA2-93lə müqayisədə ən yüksək göstəriciyə malik olmuşdur. Tədqiqat ilində Beynəlxalq Mərkəz ICARDA-dan introduksiya olunmuş 3 pitomnikdə birləşmiş 234 at paxlası sortnümünələrində xlorofilin ümumi miqdarı SPAD 502 cihazının köməkliyi ilə ölçülmüşdür. Tədqiqat olunan sortnümünələrdə dən məhsuldarlığı ilə vahid sahədən bitkinin hündürlüyü ($r=0,950^*$) və dənin sayı arasında ($r=0,947^*$) müsbət etibarlı korrelyasiya əlaqələri mövcuddur. Bu asılılıqdan istifadə edərək seleksiya yolu ilə yüksək məhsuldar at paxlası sortlarının yaradılması tövsiyə olunur. Tədqiqatın məqsədi morfofizioloji, məhsuldarlığına və digər təsərrüfat əhəmiyyətli göstəricilərinə görə fərqlənən perspektiv formaların seçilməsidir.

Açar sözlər: at paxlası, introduksiya, seleksiya, biometrik göstəricilər, xlorofil, korrelyasiya

GİRİŞ

Qlobal əhali artımı və iqlim dəyişikliyi səbəbindən kənd təsərrüfatı dəyişikliklərə məruz qalır. 2050-ci ilə qədər dünya əhalisi 10 milyard nəfərə çatacaq ki, istixana qazı emissiyalarının 30%-ə qədəri kənd təsərrüfatının payına düşəcək (Willett və b., 2019). Heyvandarlıq əhəmiyyətli miqdarda su və yem istehlak edərək və böyük torpaq sahələrini tutaraq bu emissiyalara əhəmiyyətli töhfə verir (Tilman, 2014). Həddindən artıq heyvan mənşəli protein istehlakının piylənmə, II tip diabet (Chen, 2020), ürək xəstəlikləri (Abete, 2014), kimi müxtəlif qeyri-yoluxucu xəstəliklər və metabolik

pozğunluqlarla əlaqəli olduğu elmi şəkildə sübut edilmişdir. At paxlası zəngin vitamin və mineral mənbəyi və az yağlılığı ilə seçilən və insan orqanizmi tərəfindən yaxşı mənimsənilən alternativ zülal mənbəyidir. Digər paxlalılar kimi, tərkibində taninlər, fitik turşusu, həzm fermenti inhibitorları, oksalat və lektinlər kimi qidalanma əleyhinə faktorlar var ki, bunlar həzm zamanı zülalların və mineralların qəbulunu azalda bilər və zəhərli təsirlərə səbəb ola bilər (Mattila, 2018). At paxlasının tərkibində vicine və convicine (Shi və b., 2017; Shi və b., 2018) olması zəhərlənməyə səbəb olur. Bununla belə, bu arzuolunmaz birləşmələr qida emalı (Shi və b., 2017; Shi və b., 2018) və becərmə strategiyaları vasitəsilə əhəmiyyətli dərəcədə azaldıla bilər. Bu günə qədər alimlər toxumun keyfiyyətinə təsir edən amillərdən vicin və convicine (Khazaei və b., 2015; Khazaei və b., 2019) və toxum qabığı taninlərinin (Health Canada, 2020) azaldılması və ya xaric edilməsinə yönəlmişdir. Paxlalı bitkilərə əsaslanan protein bazarı əsasən soya (*Glycine max* L.) və noxuddan (*Pisum sativum* L.) ibarətdir (Khazaei və b., 2019). Mərcimək, noxud və lobya kimi paxlalı bitkilər qida, iqtisadi və ekoloji cəhətdən əsaslı faydalarına görə böyük maraq doğurur (Duc və b., 2015). At paxlası (*Vicia faba* L.) dərinə təxminən 29% protein var, (Warsame və b., 2018). Həm insan, həm də heyvan qidası üçün becərilir (Duc və b., 2015; Multari, 2015). Yüksək məhsuldarlıq potensialını (Cernay, 2016) və misilsiz azot fiksasiya qabiliyyətinə (Baddeley, 2013) görə at paxlası kənd təsərrüfatı istehsal sistemlərinin davamlılığını qorumaqla artan insan əhalisinin qida ehtiyaclarını ödəmək üçün böyük potensiala malikdir (Foyer və b., 2016). At paxlası qərb ölkələrində hələ də kifayət qədər istifadə olunmur (FAOSTAT, 2019). O, müxtəlif iqlimlərə (Lizarazo və b., 2015) yaxşı uyğunlaşır və buna görə də, Kanada da daxil olmaqla, daha soyuq bölgələrdə asanlıqla böyüyə bilər (Oomah və b., 2011). Dünya üzrə at paxlası istehsalı (5,7 milyon ton) hazırda soya (353 milyon ton) və noxud (14,6 milyon ton) ilə müqayisədə azdır (FAOSTAT, 2019). At paxlasının aqronomik, qidalanma və sağlamlıq faydaları vardır. Bu da gələcəkdə istehsalın artımına təkan verə bilər. Odur ki, at paxlası növbəli əkinlərdə (Aschi və b., 2017) aralıq əkinlərdə (torpağı zənginləşdirmək üçün) (Dubova və b., 2018) və digər bitkilərin, məsələn, arpa (Mouradi və b., 2018) və buğda (Xu və b., 2018 ; Xiao və b., 2018) məhsuldarlığını artırmaq üçün istifadə edilə bilər. At paxlasının növbəli əkini (Zhang və b., 2019) qeyd edildiyi kimi xəstəliklərin yayılmasına qarşı qoruyucu təsir göstərir. At paxlası noxud, mərcimək və lobya da daxil olmaqla əksər paxlalı bitkilərdən daha yüksək protein tərkibinə malikdir (Raikos və b., 2014; Estefania və b., 2018). Yüksək konsentrasiyada tanin tərkibli lobya insanlarda və heyvanlarda həzmə mənfi təsir göstərdiyindən, aşağı tanin tərkibli lobya (sıfır tanin) qidalanma üçün uyğundur (Roland və b., 2017). At paxlasının qidalılıq keyfiyyətlərini daha da artırmaq üçün son illərdə yeni təkmilləşdirilmiş sortlar yaradılmışdır (Hou, 2018).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işləri 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020 və 2020-2021-cu illərdə Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutunun Abşeron Yardımcı Təcrübə Təsərrüfatında aparılmışdır. Abşeron yarımadası Xəzər dənizinin qərb sahilində 40-cı paralelə yaxın, N40° 31.957' şimal en və E49° 52.525' şərq uzunluq dairələrində, dəniz səviyyəsindən 6 m yüksəklikdə yerləşir. Ərazinin yayı isti və quraq, qışı isə mülayimdir. Bu ərazidə havanın orta illik temperaturu 10-14°C, yanvar ayının orta temperaturu -1°C ilə 5°C və iyun ayının orta temperaturu 21-27°C arasında olur. Bölgə üçün xarakterik olan küləyin orta illik sürəti 4-8 m/san-dir. Əsasən şimal küləkləri torpağı qurudur, bu da bitkilərin suya olan tələbatını artırır. Abşeron yarımadasında orta illik yağıntı 311 mm olub, qeyri-bərabər paylanır. Yağıntının əsas hissəsi payız-qış, 10%-i isə yaz aylarına təsadüf edir.

Abşeron yarımadasında torpaq bircinsli deyildir, əsasən boz-qonurdur və qida elementləri ilə zəif təmin olunmuş, qələvi xassəyə malikdir, karbonatlıdır. Torpağın mexaniki tərkibi əsasən gilli, qumsal və zəif strukturludur. Şum qatında ümumi humusun miqdarı az olub 1,27-1,32% təşkil edir. Torpaqda qida maddələrinin asan mənimsənilən formaları çox azdır. Bu tip torpaqlarda at paxlası bitkisinin qida elementlərinə tələbatı yüksəkdir. Tədqiqat materialı kimi ICARDA Beynəlxalq Mərkəzindən introduksiya olunan və 234 at paxlası sortnümunələrini özündə ehtiva edən 3 pitomnik götürülmüşdür. Bura "At paxlasının beynəlxalq askoxitoza davamlılıq pitomniki" (FBIABN), "At

paxlasının beynəlxalq qəhvəyi ləkəlilik xəstəliyinə davamlılıq pitomniki” (FBICSN) və “At paxlasının beynəlxalq mexaniki yığıma yararlılıq pitomniki” (FBIMHN) daxildir.

Tədqiqat işində əsasən kolleksiya materiallarının öyrənilməsi Ümumrusiya Bitkiçilik İnstitutunun (ÜRBİ) metodikası (1980), *Vicia faba*-nın mədəni növlərinin beynəlxalq klassifikatoru SEB (1985), kənd təsərrüfatı bitkilərinin dövlət sort sınağının metodikası (1989), Beynəlxalq Biomüxtəliflik İnstitutunun at paxlasına aid qəbul edilmiş (“Methodology for the definition of a key set of characterization and evaluation descriptors for faba bean (*Vicia faba*)”)-metodikasından (2011) istifadə edilmişdir (Oomah və b., 2011; Raikos və b., 2014).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat illərində ICARDA-dan introduksiya olunmuş və ilkin ekoloji sınaqlara cəlb edilən 234 at paxlası sortnümünələrinin məhsuldarlıq və struktur göstəriciləri qiymətləndirilmişdir (cədvəl 1).

FBIABN- askoxitoz xəstəliyinə davamlılıq pitomnikinə aid nümunələrdən dən məhsuldarlığına görə st. VIFA-2-93-lə müqayisədə (466 q/m^2), ICARDA-dan introduksiya olunmuş sortnümünələrdən ASCOT (500 q/m^2), FLIP17-029 (468 q/m^2), FLP17-035FB (503 q/m^2), Rebeya 40 (525 q/m^2), FLP16-199 (493 q/m^2), FLP17-059FB (493 q/m^2) ən yüksək göstəriciyə malik olmuşdur.

St. VIFA2-93-də vegetasiya müddəti 216-gün, məhsuldarlıq göstərici 4466 q/m^2 , 100 dənin kütləsi 118 q, bitkinin boyu 75 sm, paxlada dənin sayı 3 ədəd, 1-ci paxlaya qədər hündürlük 35sm, məhsuldar budaqlar 5 ədəd olmuş, paxlanın eni 1,0-1,5sm, uzununu isə 9,0-9,4sm intervalında dəyişmişdir. ICARDA-dan alınmış FBICSN-18 pitomnikinə aid sortnümünələrdə vegetasiya müddəti 210-217 gün, məhsuldarlıq $468\text{-}525 \text{ q/m}^2$, 100 dənin kütləsi 78 -104 q, bitkilərin boyu 70-87 sm, 1-ci paxlaya qədər hündürlük 25-35 sm, məhsuldar budaqlar 3-5 ədəd, paxlada dənin say 3-4 ədəd, paxlanın eni 1,1-1,4sm, uzununu isə 8,2-9,7 sm intervalında dəyişmişdir.

FBICSN-Qəhvəyi ləkəlilik xəstəliyinə davamlılıq pitomnikinə aid nümunələrdən məhsuldarlıq göstəricilərinə görə st. VIFA2-93-lə (353 q/m^2) müqayisədə 8 sortnümünə: Rebeya 40 (475 q/m^2), FLIP16-201 (375 q/m^2), FLIP17-040FB (393 q/m^2), IKARUS (356 q/m^2), FLIP17-032FB (384 q/m^2), FLIP16-215 (364 q/m^2), FLIP17-043FB (366 q/m^2), FLIP17-035FB (297 q/m^2) ən yüksək göstəriciyə malik olmuşdur.

St. VIFA2-93-də vegetasiya müddəti 217 gün, məhsuldarlıq göstərici 353 q/m^2 , 100 dənin kütləsi 122 q, bitkinin boyu 60 sm, paxlada dənin sayı 3 ədəd, 1-ci paxlaya qədər hündürlük 20 sm, məhsuldar budaqların sayı 4 ədəd, paxlanın eni 1,0sm, uzununu 8,5sm olmuşdur. ICARDA-dan alınmış sortnümünələrdə vegetasiya müddəti 210-217 gün, məhsuldarlıq $364\text{-}475 \text{ q/m}^2$, 100 dənin kütləsi 71-102q, bitkilərin boyu 52-66 sm, 1-ci paxlaya qədər hündürlük 16-28 sm, məhsuldar budaqların sayı 3-4ədəd, paxlada dənin sayı 3 ədəd, paxlanın eni 1,0-1,4 sm, uzununu isə 6,4-9,0 sm intervalında dəyişmişdir.

FBIMHN-Mexaniki yığıma yararlıq pitomnikinə aid nümunələrdən məhsuldarlıq göstəricilərinə görə st. VIFA2-93 (199 q/m^2) ilə müqayisədə Elizar (219 q/m^2), FLIP16-205 (260 q/m^2), FLIP16-210 (254 q/m^2), FLIP16-217 (330 q/m^2), FLIP16-214 (275 q/m^2), FLIP16-216 (399 q/m^2), FLIP17-055FB (263 q/m^2), FLIP16-206 (286 q/m^2), FLIP16-213 (209 q/m^2), sortnümünələri ən yüksək göstəriciyə malik olmuşdur.

St. VIFA2-93-də vegetasiya müddəti 217 gün, məhsuldarlıq göstərici 199 q/m^2 , 100 dənin kütləsi 95 q, bitkinin boyu 41 sm, paxlada dənin sayı 3 ədəd, 1-ci paxlaya qədər hündürlük 15 sm, məhsuldar budaqların sayı 4 ədəd, paxlanın eni 1,0 sm, uzunluğu isə 6,8 sm olmuşdur. ICARDA-dan alınmış sortnümünələrdə vegetasiya müddəti 210-217 gün, məhsuldarlıq $90\text{-}399 \text{ q/m}^2$, 100 dənin kütləsi 64-122q, bitkilərin boyu 31-63 sm, 1-ci paxlaya qədər hündürlük 10-27 sm, məhsuldar budaqların sayı 3-4 ədəd, paxlada dənin sayı 6-34 ədəd, paxlanın eni 1,0-1,5 sm, uzunluğu isə 6,2-9,3 sm intervalında dəyişmişdir.

Cədvəl 1

Müxtəlif pitomnikinə aid at paxlası sortnumələrinin morfobioloji göstəriciləri

Sort nümunələrin adı	Bitkinin hündürlüyü, sm	1-ci paxlının birləşmə hündürlüyü, sm	1-ci dərəcəli məhsuldar budaq, əd.	Paxlada dənin sayı, əd.	1 bitkidə paxlının sayı, əd.	1 bitkidə dənin sayı, əd.	1 bitkinin dənin kütlesi, qr.	Paxlının		100 dənin kütlesi, qr	Məhsuldarlıq,qr	Bitkilərdə buğumların sayı, əd.	İlkin paxlının əmələ gəldiyi buğum
								ölçüsü, sm	eni uzunu				
FBIABN													
ASCOT	71	34	5	3	11	28	29,1	1,3	9,7	104	500	14	4
FLIP17- 029	70	25	4	3	5	11	9,5	1,2	8,7	86	468	13	4
FLIP17- 035FB	70	27	5	3	8	18	14,0	1,3	9,4	78	503	20	4
Rebeya 40	87	27	4	3	12	35	32,9	1,4	9,3	94	525	15	4
FLIP16- 199	86	35	5	3	10	22	20,5	1,1	8,2	93	493	15	6
FLIP17- 059FB	68	25	4	3	5	11	9,0	1,3	8,4	82	493	16	5
VIFA2- 93(st)	75	35	5	3	5	11	13,0	1,0	9,4	118	466	13	5
FBICSN													
Rebeya 40	66	28	4	3	9	29	29,0	1,0	9,0	100	475	11	4
FLIP16- 201	63	25	3	3	6	16	13,8	1,3	7,7	86	375	15	5
FLIP17- 040FB	63	25	4	3	8	28	28,6	1,4	7,8	102	393	12	5
ICARUS	63	16	3	3	5	10	7,1	1,0	7,0	71	356	14	3
FLIP17- 032FB	52	20	3		7	19	15,8	1,1	7,7	83	384	10	4
FLIP16- 215	63	23	4		4	13	11,7	1,1	6,4	90	364	14	5

FLIP17-043FB	57	25	4	4		5	12	10,3	1,3	6,7	86	366	13	4
FLIP17-035FB	54	20	4	4	3	7	19	19,0	1,4	7,5	100	371	14	7
VIFA2-93(st)	60	20	4	4	3	8	21	25,6	1,0	8,5	122	353	12	4
FBIMHN														
Elizar	53	10	3	3	3	7	15	16,5	1,3	9,3	110	219	13	5
FLIP 16-205	63	17	4	4	3	7	18	15,5	1,4	8,8	86	260	14	5
FLIP16-210	54	15	3	3	3	6	22	16,3	1,3	7,2	74	254	11	6
FLIP16-217	41	30	4	4	3	6	13	10,1	1,0	8,6	78	330	12	3
FLIP16-214	47	15	3	3	3	8	17	17,0	1,3	8,8	100	275	13	5
FLIP16-216	41	13	4	4	3	6	17	15,3	1,3	7,6	90	399	11	3
FLIP16-012	41	19	3	3	3	6	13	13,0	1,2	6,8	64	297	10	5
FLIP17-055FB	59	17	3	3	3	4	10	10,0	1,2	8,1	87	263	13	5
FLIP16-206	43	15	3	3	3	5	12	9,8	1,3	7,8	82	286	7	3
FLIP16-213	31	12	3	3	3	4	11	8,9	1,2	8,8	81	209	13	4
VIFA2-93(st)	41	15	4	4	3	6	15	14,3	1,0	6,8	81	209	13	4

Cədvəl 2

At paxlası sortnümunələrində morfofizioloji göstəricilərin korrelyasiya əlaqəsi

	BH	PQH	BPS	BDS	PU	BDC	YDK	M
BH	1							
PQH	0,854**	1						
BPS	0,071	-0,392	1					
BDS	0,923*	-0,534	0,982**	1				
PU	-0,713	0,755	-0,573	0,986**	1			
BDC	-0,089	-0,390	0,836	0,919**	-0,885*	1		
YDK	-0,251	0,245	-0,894*	-0,529	0,248	-0,089	1	
M	0,950*	-0,229	0,241	0,947*	-0,944*	0,885*	-0,490	1

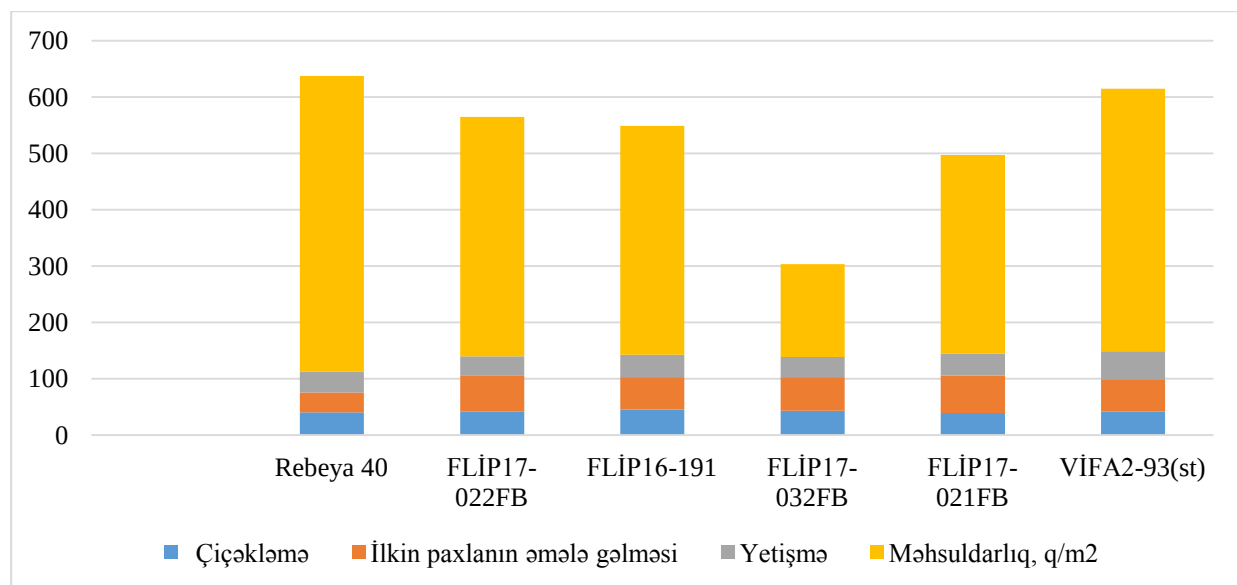
Qeyd: BH-bitkinin hündürlüyü, PQH-paxlaya qədər hündürlük, BPS-bitkidə paxlanın sayı, BDS-bitkidə dənin sayı, PU-paxlanın uzunluğu, BDC-bitkidə dənin çəkisi, YDK-100 dənin kütləsi, M-məhsuldarlıq,

** Korrelyasiya 0.01 səviyyəsində əhəmiyyətlidir, *Korrelyasiya 0.05 səviyyəsində əhəmiyyətlidir.

Tədqiq olunan At paxlası sortnümunələrinin vahid sahədə paxlaya qədər hündürlüyü ilə bitkinin hündürlüyü arasında müsbət(0,854**), dənin sayı ilə bikiinin hündürlüyü arasında müsbət (0,923*), dənin sayı ilə paxlanının sayı arasında müsbət (0,982**), dənin sayı ilə paxla sayı arasında müsbət (0,986**), dənin çəkisi ilə dənin sayı arasında müsbət (0,919**), dənin çəkisi ilə paxlanın uzunluğu arasında mənfi (-0,085*), 100 dənin çəkisi ilə paxlanın sayı arasında mənfi (-0,894*), məhsuldarlıq ilə bitkinin hündürlüyü arasında müsbət (0,950*), məhsuldarlıq ilə dənin sayı arasında müsbət (0,947*), məhsuldarlıq ilə paxlanın uzunluğu arasında mənfi (-0,944*), məhsuldarlıq ilə dənin çəkisi arasında müsbət (0,885*) etibarlı korrelyasiya əlaqəsi mövcuddur (cədvəl 2).

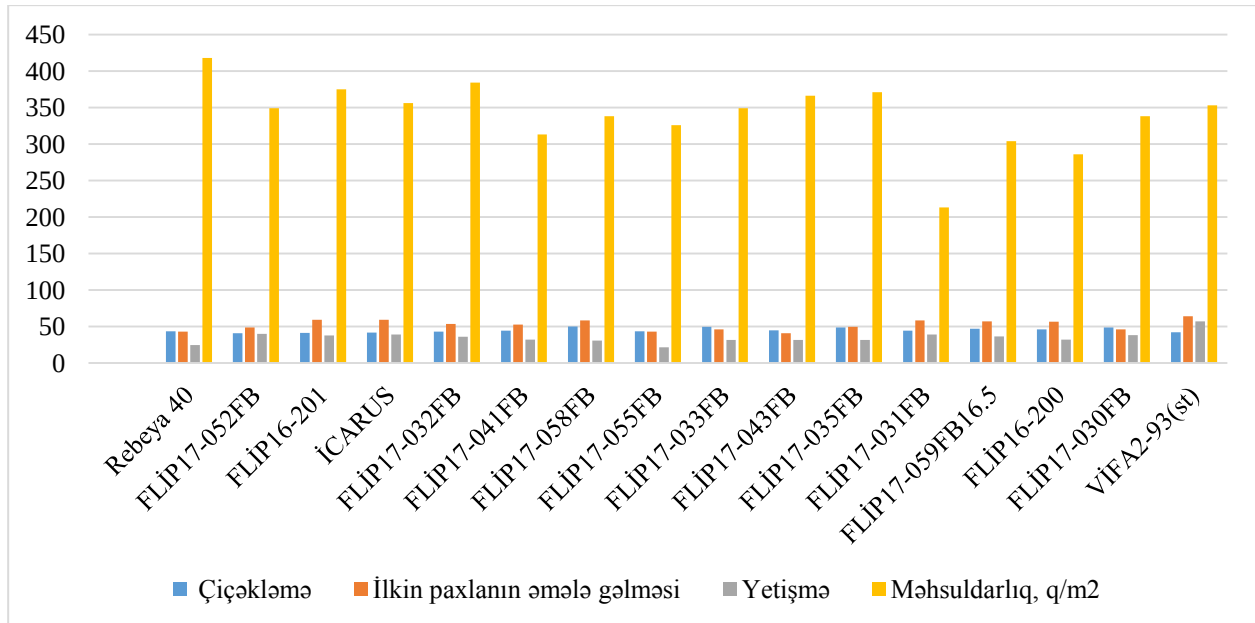
Tədqiqat ilində Beynəlxalq Mərkəz ICARDA-dan introduksiya olunmuş 3 pitomnikdə birləşmiş 234 at paxlası sortnümunələrində xlorofilin ümumi miqdarı SPAD 502 cihazının köməkliliyi ilə ölçülmüşdür (Şəkil 3;4;5). Vegetasiyanın sonuna doğru yaşılqalma fenotipində azalmalar müşahidə olunmuşdur. At paxlası bitkisində vegetasiya müddətində SPAD 502 cihazı vasitəsilə çiçəkləmə, ilkin paxlanın əmələ gəlməsi, yetişmə fazasının əvvəlində bitkilərin yarpaqlarında 3 təkrarda əsas fotosintetik pigment xlorofilin ümumi miqdarı ölçülmüşdür.

ICARDA-dan introduksiya olunmuş sortnümunələrdə VİFA2-93 st. ilə müqayisədə çiçəklənmə fazasının axırından başlayaraq flaq yarpaqlarda yaşılqalma fenotipində azalmalar müşahidə edilmişdir. Tez yetişən sortnümunələrdə flaq yarpaqlarda saralmalar daha erkən müşahidə edilmişdir.



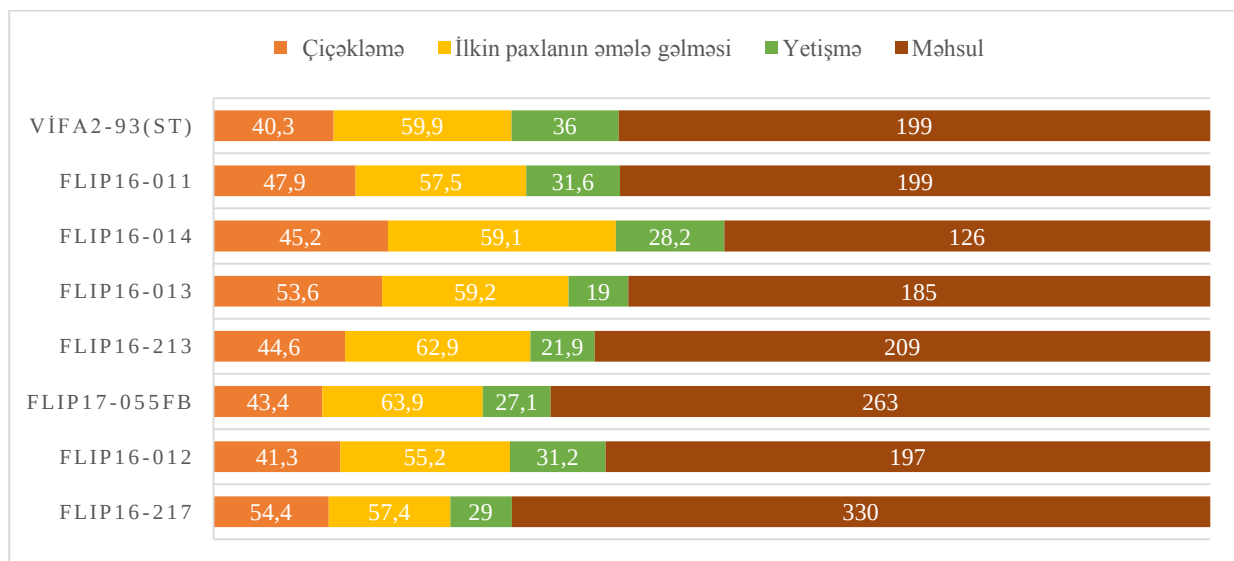
Şəkil 1. At paxlası sortnümunələrində xlorofilin ümumi miqdarı göstəriciləri

FBIABN – askoxitoz xəstəliyinə davamlılıq pitomnikə aid nümunələrdə xlorofilin ümumi miqdarı göstəricilərinə görə st. VİFA-2-93-lə müqayisədə (42,0; 55,3; 51,2), ICARDA-dan introduksiya olunmuş sortnünunələrdən: Rebeya 40 (40,4;35,0;36,7), FLIP17-022FB (41,8;63,2;34,8), FLIP16-191 (45,1;57,6;39,7), FLIP17-032FB (43,2;59,5;35,8), FLIP17-021FB (38,8;67,0;38,1) yüksək göstəriciyə malik olmuşdur.



Şəkil 2. At paxlası sortnünunələrində xlorofilin ümumi miqdarı göstəriciləri

FBICSN- Qəhvəyi ləkəlilik xəstəliyinə davamlılıq pitomnikinə aid nümunələrdən məhsuldarlıq göstəricilərinə görə st. VİFA2-93-lə (42,3;63,9;57,2) müqayisədə ICARDA-dan introduksiya olunmuş Rebeya 40 (43,5;43,1;24,6), FLIP17-052FB (40,9;48,6;39,8), FLIP16-201(41,3;59,1;37,6), ICARUS (41,5;59,1;37,6), FLIP17-032FB (42,8;53,5;35,9), FLIP17-041FB (44,4;52,5;32,2), FLIP17-058FB (50,1;58,5;30,6), FLIP17-055FB (43,4;43,2;21,7), FLIP17-033FB (49,8;46,0;31,4), FLIP17-043FB (44,6;40,7;31,4), FLIP17-035FB (48,5;49,8;31,5), FFLIP17-030FB (48,7;46,0;38,3) sortnünunələri yüksək göstəriciyə malik olmuşdur.



Şəkil 3. At paxlası sortnünunələrində xlorofilin ümumi miqdarı göstəriciləri

FBIMHN-Mexaniki yığıma yararlıq pitomnikinə aid nümunələrdən xlorofilin ümumi miqdarı göstəricilərinə görə st. VIFA2-93 (40,3;59,9;36,0) ilə müqayisədə ICARDA-dan introduksiya olunmuş FLIP16-217 (54,4;57,4;29,0), FLIP16-012 (41,3;55,2;31,2), FLIP17-055FB (43,4;63,9;27,1), FLIP16-213 (44,6;62,9;21,9), FLIP16-013 (53,6;59,2;19,0), FLIP16-014 (45,2;59,1;28,2), FLIP16-011 (47,9;57,5;31,6) sortnümunələri yüksək göstəriciyə malik olmaqla tez yetişmişlər.

YEKUN

ICARDA-dan introduksiya olunmuş sortnümunələrdən FBIABN- ASCOT (500 q/m²), FLIP17-029 (468 q/m²), FLIP17-035FB (503 q/m²), Rebeya 40 (525 q/m²), FLIP16-199 (493 q/m²), FLIP17-059FB (493 q/m²), FBICSN- Rebeya 40 (475 q/m²), FLIP16-201 (375 q/m²), FLIP17-040FB (393 q/m²), CARUS (356 q/m²), FLIP17-032FB (384 q/m²), FLIP16-215 (364 q/m²), FLIP17-043FB (366 q/m²), FLIP17-035FB (297 q/m²), FBIMHN- Elizar (219 q/m²), FLIP16-205 (260 q/m²), FLIP16-210 (254q/m²), FLIP16-217(330 q/m²), FLIP16-214 (275 q/m²), FLIP16-216 (399 q/m²), FLIP17-055FB (263 q/m²), FLIP16-206 (286 q/m²), FLIP16-213 (209 q/m²), st. VIFA2-93-lə müqayisədə ən yüksək dən məhsuldarlığı göstəricisinə malik olmuşdur.

Tədqiq olunan sortnümunələrdə dən məhsuldarlığı ilə vahid sahədən bitkinin hündürlüyü ($r=0,950^*$) və dənin sayı arasında ($r=0,947^*$) müsbət etibarlı korrelyasiya əlaqələri mövcuddur. Bu əslılıqdan istifadə edərək seleksiya yolu ilə yüksək məhsuldar at paxlası sortlarının yaradılması tövsiyə olunur.

Tədqiqat ilində Beynəlxalq Mərkəz ICARDA-dan introduksiya olunmuş 3 pitomnikdə birləşmiş 234 at paxlası sortnümunələrindən FBIABN Rebeya40 (40,4;35,0;36,7), FLIP17-022FB (41,8;63,2;34,8), FLIP16-191 (45,1;57,6;39,7), FLIP17-032FB (43,2;59,5;35,8), FLIP17-021FB (38,8;67,0;38,1), FBICSN- Rebeya 40 (43,5;43,1;24,6), FLIP17 -052FB (40,9;48,6;39,8), FLIP16-201 (41,3;59,1;37,6), ICARUS (41,5;59,1;37,6), FLIP17-032FB (42,8;53,5;35,9), FLIP17-041FB (44,4;52,5;32,2), FLIP17-058FB (50,1;58,5;30,6), FLIP17-055FB (43,4;43,2;21,7), FLIP17-033FB (49,8;46,0;31,4), FLIP17-043FB (44,6;40,7;31,4), FLIP17-035FB (48,5;49,8;31,5), FLIP17-031FB (44,4;58,5;39,2), FLIP17-059FB16.5 (47,0;57,0;36,6), FLIP16-200 (46,1;56,7; 32,0), FLIP17-030FB (48,7;46,0;38,3) FBIMHN-:FLIP16-217(54,4;57,4;29,0), FLIP16-012 (41,3;55,2;31,2), FLIP17-055FB (43,4;63,9;27,1), FLIP16-213 (44,6;62,9;21,9), FLIP16-013 (53,6;59,2;19,0), FLIP16-014 (45,2;59,1;28,2), FLIP16-011 (47,9;57,5;31,6) xlorofilin ümumi miqdarı VIFA2-93-lə müqayisədə yüksək göstəriciyə malik olmaqla tez yetişmişlər.

ƏDƏBİYYAT

- Методические указания по семеноведению интродуцентов.** (Отв.ред.акад. Н.В.Цицин). М.: Наука, 1980;64. [Guidelines for seed breeding of introductors. (Editor-in-chief, Academician N.V. Tsitsin). М.: Nauka, 1980;64 (In Russian)]
- Abete, I.; Romaguera, D.; Vieira, A.R.; Lopez de Munain, A.; Norat, T.** Association between total, processed, red and white meat consumption and all-cause, CVD and IHD mortality: A meta-analysis of cohort studies. *Br. J. Nutr.* 2014;112:762–775.
- Aschi, A.; Aubert, M.; Riah-Anglet, W.; Nélieu, S.; Dubois, C.; Akpa-Vinceslas, M.; Trinsoutrot-Gattin, I.** Introduction of Faba bean in crop rotation: Impacts on soil chemical and biological characteristics. *Appl. Soil Ecol.* 2017;120:219–228.
- Baddeley, J. A.; Jones, S.; Topp, C. F. E.; Watson, C. A.; Helming, J.; Stoddard, F. L.** Biological nitrogen fixation (BNF) by legume crops in Europe ; 2013.Google Scholar
- Chen, Z.; Franco, O.H.; Lamballais, S.; Ikram, M.A.; Schoufour, J.D.; Muka, T.; Voortman, T.** Associations of specific dietary protein with longitudinal insulin resistance, prediabetes and type 2 diabetes: The Rotterdam Study. *Clin. Nutr.* 2020;39:242–249.
- Dubova, L.; Alsina, I.; Ruža, A.; Šenberga, A.** Impact of faba bean (*Vicia faba*, L.) cultivation on soil microbiological activity. *Agron. Res.* 2018;16:2016–2025.
- Duc, G.; Aleksić, J. M.; Marget, P.; Mikic, A.; Paull, J.; Redden, R. J.; Sass, O.; Stoddard, F. L.;**

- Vandenberg, A.; Vishnyakova, M.; Torres, A. M.,** Faba Bean. In Grain Legumes, Ron, A. M. D., Ed. Springer Science+Business Media: New York, 2015;10:141– 178.
- Erbersdobler, H.F.; Barth, C.A.; Jahreis, G.** Legumes in human nutrition: Nutrient content and protein quality of pulses. *Ernaehrungs Umsch.* 2017;64:134–139.
- Estefania, C.M.C.; Ivan, V.T.J.; Maria, C.T.L.; Rosa-Millan, J.D.L.; Othona, S.S.S.** Physicochemical characteristics, ATR-FTIR molecular interactions and in vitro starch and protein digestion of thermally-treated whole pulse flours. *Food Res. Int.* 2018;105:371–383.
- FAOSTAT. FAOSTAT Database.** Available online: <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (accessed on 29 November 2019).
- Foyer, C. H.; Lam, H. M.; Nguyen, H. T.; Siddique, K. H.; Varshney, R. K.; Colmer, T. D.; Cowling, W.; Bramley, H.; Mori, T. A.; Hodgson, J. M.; Cooper, J. W.; Miller, A. J.; Kunert, K.; Vorster, J.; Cullis, C.; Ozga, J. A.; Wahlqvist, M. L.; Liang, Y.; Shou, H.; Shi, K.; Yu, J.; Fodor, N.; Kaiser, B. N.; Wong, F. L.; Valliyodan, B.; Considine, M. J.** Neglecting legumes has compromised human health and sustainable food production. *Nat. Plants* 2016, 2, 16112, DOI: 10.1038/nplants.2016.112
- Cernay, C.; Pelzer, E.; Makowski, D.** A global experimental dataset for assessing grain legume production. *Sci. Data* 2016, 3, 160084, DOI: 1038/sdata.2016.84
- Hou, W.; Zhang, X.; Yan, Q.; Li, P.; Sha, W.; Tian, Y.; Liu, Y.** Linkage map of a gene controlling zero tannins (zt-1) in faba bean (*Vicia faba* L.) with SSR and ISSR markers. *Agronomy* 2018;8:80.
- Health Canada.** Common Food Allergens. Available online: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/food-nutrition/food-safety/food-allergies-intolerances/food-allergies.html> (accessed on 30 March 2020).
- International Agency for Research on Cancer.** Consumption of Red Meat and Processed Meat; IARC Publication: Lyon, France, 2015;(114).
- Khazaei, H.; O’Sullivan, D. M.; Jones, H.; Pitts, N.; Sillanpää, M.; Pärssinen, P.; Manninen, O.; Stoddard, F. L.** Flanking SNP markers for vicine–convicine concentration in faba bean (*Vicia faba* L.). *Mol. Breed.* 2015;35:38, DOI: 10.1007/s11032-015-0214-8
- Khazaei, H.; Purves, R. W.; Hughes, J.; Link, W.; O’Sullivan, D. M.; Schulman, A. H.; Björnsdotter, E.; Geu-Flores, F.; Nadzieja, M.; Andersen, S. U.; Stougaard, J.; Vandenberg, A.; Stoddard, F. L.** Eliminating vicine and convicine, the main anti-nutritional factors restricting faba bean usage. *Trends Food Sci. Technol.* 2019;91:549– 556, DOI: 10.1016/j.tifs.2019.07.051
- Lizarazo, C.I.; Lampi, A.; Jingwei, L.; Sontag-Strohm, T.; Piironen, V.; Stoddard, F.L.** Nutritive quality and protein production from grain legumes in a boreal climate. *J. Sci. Food Agric.* 2015;95:2053–2064.
- Mouradi, M.; Farissi, M.; Makoudi, B.; Bouizgaren, A.; Ghoulam, C.** Effect of faba bean (*Vicia faba* L.)–rhizobia symbiosis on barley’s growth, phosphorus uptake and acid phosphatase activity in the intercropping system. *Ann. Agrar. Sci.* 2018;16:297– 303
- Mattila, P.; Pihlava, J.-M.; Hellström, J.; Nurmi, M.; Euroala, M.; Mäkinen, S.; Jalava, T.; Pihlanto, A.** Contents of phytochemicals and antinutritional factors in commercial protein-rich plant products. *Food Qual. Saf.* 2018;2:213–219.
- Multari, S.; Stewart, D.; Russell, W. R.** Potential of Fava Bean as Future Protein Supply to Partially Replace Meat Intake in the Human Diet. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 2015;14:511– 522, DOI: 10.1111/1541-4337.12146
- Oomah, B.D.; Luc, G.; Leprelle, C.; Drover, J.C.G.; Harrison, J.E.; Olson, M.** Phenolics, Phytic Acid, and Phytase in Canadian-Grown Low-Tannin Faba Bean (*Vicia faba* L.) Genotypes. *J. Agric. Food Chem.* 2011;59:3763–3771.
- Raikos, V.; Neacsu, M.; Russell, W.; Duthie, G.** Comparative study of the functional properties of lupin, green pea, fava bean, hemp, and buckwheat flours as affected by pH. *Food Sci. Nutr.* 2014;2:802–810.
- Roland WS, Pouvreau L, Curran J, Van de Velde F, de Kok PM,** Flavor Aspects of Pulse Ingredients. *Cereal Chemistry*, 2017;94(1):58-65.
- Shi, L.; Mu, K.; Arntfield, S.D.; Nickerson, M.T.** Changes in levels of enzyme inhibitors during soaking and cooking for pulses available in Canada. *J. Food Sci. Technol.* 2017;54:1014–1022.
- Shi, L.; Arntfield, S.D.; Nickerson, M.** Changes in levels of phytic acid, lectins and oxalates during soaking and cooking of Canadian pulses. *Food Res. Int.* 2018;107:660–668.
- Tilman, D.; Clark, M.** Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature* 2014;515:518.

- Willett, W.; Rockström, J.; Loken, B.; Springmann, M.; Lang, T.; Vermeulen, S.; Garnett, T.; Tilman, D.; DeClerck, F.; Wood, A.; et al. Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet* 2019;393:447–492.
- Warsame, A. O.; O’Sullivan, D. M.; Tosi, P. Seed Storage Proteins of Faba Bean (*Vicia faba* L.): Current Status and Prospects for Genetic Improvement. *J. Agric. Food Chem.* 2018;66:12617– 12626, DOI: 10.1021/acs.jafc.8b04992.
- Xu, Y.; Qiu, W.; Sun, J.; Müller, C.; Lei, B. Effects of wheat/faba bean intercropping on soil nitrogen transformation processes. *J. Soils Sediments* 2018;19:1724–1734.
- Xiao, J.; Yin, X.; Ren, J.; Zhang, M.; Tang, L.; Zheng, Y. Complementation drives higher growth rate and yield of wheat and saves nitrogen fertilizer in wheat and faba bean intercropping. *Field Crops Res.* 2018;221:119–129.
- Zhang, C.; Dong, Y.; Tang, L.; Zheng, Y.; Makowski, D.; Yu, Y.; Zhang, F.; van der Werf, W. Intercropping cereals with faba bean reduces plant disease incidence regardless of fertilizer input; a meta-analysis. *Eur. J. Plant Pathol.* 2019;154:931–942.

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ КОНСКИХ БОБОВ (*Vicia faba* L.) В БОГАРНЫХ УСЛОВИЯХ НА АПШЕРОНЕ

Садагат Джамиева

Научно-исследовательский институт земледелия Министерства сельского хозяйства
Азербайджанской Республики

Сельское хозяйство претерпевает значительные изменения в связи с глобальным изменением климата и ростом населения Земли. Согласно статистике, к 2050 году население мира достигнет 10 миллиардов человек, что приведёт к глобальной продовольственной проблеме. В этом отношении конские бобы отличаются от других бобовых низким содержанием жира и являются богатым источником витаминов, белков и минералов. Большой потенциал конских бобов обеспечивает удовлетворение потребностей растущего населения в питании за счёт поддержания устойчивости сельскохозяйственных систем. Таким образом селекционная работа в направлении создания питательных сортов продолжается и исследованию конского боба (*Vicia faba* L.) уделяется большое практическое значение. В ходе исследования сортобразцы конских бобов, интродуцированные из ИКАРДА (Международный центр сельскохозяйственных исследований в засушливых районах), оценивали по урожайности семян и структурным элементам урожая. Селекционная работа проводилась на сортобразцах конских бобов, собранных в трёх международных международных питомниках различного назначения. За годы исследований высокая урожайность отмечена у ASCOT (500 г/м²), FLIP17-029 (468 г/м²), FLIP17-035FB (503 г/м²), Rebeya 40 (525 г/м²), FLIP16-199 (493 г/м²), FLIP17-059FB (493 г/м²) из Международного питомника по аскохитозу (FBIABN). Структурные показатели образцов Rebeya 40 (475 г/м²), FLIP16-201 (375 г/м²), FLIP17-040FB (393 г/м²), IKARUS (356 г/м²), FLIP17-032FB (384 г/м²), FLIP16-215 (364 г/м²), FLIP17-043FB (366 г/м²), FLIP17-035FB (297 г/м²) из Международного питомника по бурой пятнистости (FBICSN) и образцов Elisar (219 г/м²), FLIP16-205 (260 г/м²), FLIP16-210 (254 м), FLIP16-217 (330 г/м²), FLIP16-214 (275 г/м²), FLIP16-216 (399 г/м²), FLIP17-055FB (263 г/м²), FLIP16-206 (286 г/м²), FLIP16-213 (209 г/м²) из питомника по механическому сбору (FBIMHN) были намного выше, чем у стандартного образца VIFA2-93. В ходе исследования прибором SPAD 502 было измерено общее количество хлорофилла в 234 сортобразцах конских бобов, интродуцированных из ИКАРДА и собранных в 3 питомниках. Положительная корреляция наблюдалась между урожайностью зерна и высотой растений ($r=0,950^*$) и числом зерен ($r=0,947$). Используя эту корреляцию, рекомендуется путем селекции создавать высокоурожайные сорта конских бобов. Цель исследования - отбор перспективных форм, различающихся по урожайности, морфофизиологическим и хозяйственно- ценным признакам.

Ключевые слова: бобы, интродукция, селекция, биометрические показатели, хлорофилл, корреляция

STUDY OF MORPHO-FIZIOLOGICAL PARAMETERS OF INTRODUCED HORSE BEAN(*Vicia faba* L.) VARIETY SAMPLES UNDER IRRIGATION CONDITIONS OF ABSHERON

Sadaqat Jamiyeva

Research Institute of Crop Husbandry Ministry of Agriculture of the Republic of Azerbaijan

The global climate changes and world population growth caused important changes in agriculture. According to statistics, the world population will reach 10 billion people by 2050, which will lead to a global food shortage. Horse beans differ from other legumes due to their low-fat content and rich source of vitamins, proteins, and minerals. The great potential of horse beans ensures to meet the nutritional needs of the growing human population by maintaining the sustainability of agricultural systems. So, the breeding works in the direction of the creation of nutritious varieties are being continued. Mainly, research on the horse bean(*Vicia faba* L.) is of great practical importance. Horse bean samples introduced from ICARDA (The International Center for Agricultural Research in the Dry Areas) were evaluated according to the seed yield and yield components during research years. For this purpose, breeding work was conducted on horse bean samples collected in three different international nurseries. ASCOT (500 g/m²), FLIP17-029 (468 g/m²), FLIP17-035FB (503 g/m²), Rebeya 40 (525 g/m²), FLIP16-199 (493 g/m²), FLIP17-059FB (493 g/m²) from the "Faba bean International Ascochyta Blight Nursery" (FBIABN) were recorded as high yielding samples. So, Rebeya 40 (475 g/m²), FLIP16-201 (375 g/m²), FLIP17-040FB (393 g/m²), IKARUS (356 g/m²), FLIP17-032FB (384 g/m²), FLIP16-215 (364 g/m²), FLIP17-043FB (366 g/m²), FLIP17-035FB (297 g/m²) collected from the "Faba bean International Chocolate Spot Nursery" (FBICSN) differed from Elisar (219 g/m²), FLIP16-205 (260 g/m²), FLIP16-210 (254 g/m²), FLIP16-217 (330 g/m²), FLIP16-214 (275 g/m²), FLIP16-216 (399 g/m²), FLIP17-055FB (263 g/m²), FLIP16-206 (286 g/m²), FLIP16-213 (209 g/m²), and st. VIFA2-93 was collected from the "Mechanical Harvesting Nursery" (FBIMHN) by their high structural properties. The chlorophyll meter (SPAD 502) was used to calculate the total chlorophyll content in 234 horse bean variety samples collected from three nurseries introduced from ICARDA. A positive correlation was observed between grain yield and plant height ($r=0.950^*$) and grain number ($r=0.947$). So, the creation of high-yielding horse bean varieties through breeding by using this correlation is recommended. The research aim is to select promising forms distinguishing according to their morpho-physiological, yield and other economic parameters.

Keywords: horse bean, introduction, breeding, biometric parameters, chlorophyll, correlation

Çapa təqdim etmişdir: Sevinc M. Məmmədova, b.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 16.05.2023

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 23.06.2023

Çapa qəbul edilmə tarixi: 25.07.2023

DÜZƏLIŞLƏR | CORRECTIONS

**Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun
Elmi Əsərləri jurnalında çapa təqdim edilən məqalələrə qoyulan**

TƏLƏBLƏR VƏ TƏRTİBAT QAYDALARI

Azərbaycanın ilk elmi jurnalı olaraq BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının (FAO) Aqrar Elm və Texnologiya üzrə Beynəlxalq Sistemində (AGRIS) 25.03.2022-ci il tarixində indeksləşdirilmiş və xüsusi identifikasiya kodu (ISSN 2223-5817, Online - 2790-7988) almış Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri jurnalında 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.

Jurnalda çap edilmək üçün bu Qaydalara uyğun olaraq *Azərbaycan, ingilis və rus dilində* yazılan məqalələr qəbul edilir.

Elmi tədqiqat xarakterli məqalənin həcmi uyğun olaraq 4-8 səhifədə və icmal xarakterli məqalə isə 8-10 səhifədən çox olmamaqla tərtib olunmalıdır. Azərbaycan dilində təqdim olunan məqalənin sonunda ingilis və rus dillərində, ingilis dilində təqdim olunan məqalənin sonunda Azərbaycan və rus dillərində, rus dilində təqdim olunan məqalənin sonunda isə Azərbaycan və ingilis dillərində eyni məzmunlu xülasələr verilməlidir. Məqalədə açar sözlər və UOT indeksi göstərilməlidir (UOT indeksinin dəqiqliyinə redaksiya heyəti məsuliyyət daşımır). Məqalənin başlığı qısa olmalı, məzmunu əks etdirməli və 100 işarədən artıq olmamalıdır.

1. Məqalələrin quruluşu:

1.1. Elmi tədqiqat xarakterli məqalələr bu Qaydalara uyğun olaraq tərtib edilir:

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

İcmal xarakterli məqalələrdə başlıqların bölgüsü müəlliflərin ixtiyarına buraxılır.

1.2. **GİRİŞ** bölməsində tədqiqata dair son dövrlərdə görülmə işlərin qısa icmalı verilir və tədqiqatın aktuallığı əsaslandırılır;

1.3. **MATERIAL VƏ METODLAR** bölməsində tədqiqatın material(lar)ı, yerinə yetirildiyi metodik üsullar və aparılmasında istifadə olunan cihazların markası (istehsal edildiyi ölkənin adı) göstərilir;

1.4. **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, histoqram, kimyəvi və riyazi formullardan istifadə oluna bilər;

1.5. **YEKUN** bölməsində tədqiqatın nəticələri xülasə olaraq verilir;

1.6. **ƏDƏBİYYAT** bölməsindən əvvəl, zərurət yarandığı hallarda tədqiqatın yerinə yetirilməsində fəaliyyəti olan şəxslərə və ya elmi müəssisələrə 2-3 cümlədən çox olmamaqla təşəkkür etmək üçün **MİNNƏTDARLIQ** bölməsinin verilməsi istisna olunmur.

2. Məqalələrin tərtibi qaydaları:

2.1. MS Office Word programında (versiya 97-2003 və yuxarı) yığılır;

2.2. Format A4. Səhifənin kənarları: yuxarıdan - 2,5 sm, aşağıdan - 2,5, soldan - 3 sm, sağdan -

- 1,5 sm;
- 2.3. UOT indeks göstərilməli (hərflərin şrifti - yağlı, sola düzlənmiş, ölçü- 12);
- 2.4. məqalənin adı (hərflərin şrifti - yağlı və böyük hərflərlə, sola düzlənmiş, ölçü- 14);
- 2.5. müəllif(lər)in adı və soyadı böyük hərflərlə, əsas müəllifin adı isə ulduzla işarələnməli (şrifti - yağlı, sola düzlənmiş, ölçü-11);
- 2.6. müəllif(lər)in tədqiqat apardığı və ya fəaliyyət göstərdiyi 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);
- məqalənin annotasiyası məqalənin yazıldığı dildə - 250 sözdən az olmamaqla (şrift - yağlı, adi, kənarlara düzlənmiş, ölçü- 11);
- 2.7. açar sözlər (sayı 7-dən çox olmamaqla) annotasiyadan sonra verilir (şrift - yağlı kursiv, ölçü-11);
- 2.8. məqalənin əsas mətni: şrift - Times New Roman, adi, kənarlara düzlənmiş, ölçüsü- 12, interval- 1, əsas mətnin abzas ölçüsü - 0,75 sm (girinti daxilə);
- 2.9. bölmələrin başlıqları: şrift – yağlı, böyük hərflərlə, ölçü-12;
- 2.10. məqalənin sonunda ("ƏDƏBİYYAT" başlığından sonra) məqalənin yazıldığı dildən başqa iki dildə də (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 ("XÜLASƏ", "SUMMARY" və ya "PE3IOME" başlıqları yazılmır);
- 2.11. məqalənin adı ortada yazılır, şrift - yağlı, böyük hərflərlə, ölçü-11);
- 2.12. müəlliflərin adı və soyadı ortada yazılır, : şrift – yağlı , ölçü-11);
- 2.13. işin yerinə yetirildiyi və ya müəllif(lər)in fəaliyyət-göstərdiyi elmi müəssisənin adı (şrift - kursiv, ortada, ölçü-11);
- 2.14. xülasənin mətni : şrift – adi, ölçü-11;
- 2.15. açar sözlər (şrift –yağlı , ölçü- 11).
3. **İllüstrativ materiallar, formul və cədvəllər**
- 3.1. Cədvəllərin eni 17,0 sm-dən çox olmamalı, mətndə cədvəllərə verilən istinadlar: (Cədvəl 1), (Cədvəl 2), yaxud (Cədvəl 1, 2) və s., Cədvəlin adı cədvəlin başında yazılır. Cədvəl 1 (şrift - yağlı, ölçü-11). Cədvəlin adı (şrift - adi, ölçü-11). Göstəricinin adı (şrift - yağlı, ölçü-11; rəqəmlər (şrift - adi, ölçü- 11);
- 3.2. Şəkillərə, sxemlərə, qrafiklərə mətnə istinad Şəkil sözü altında birləşdirilir((Şəkil 1), (Şəkil 2) və ya (Şəkil 1, 2) və s. Şəkillərin eni isə 17,0 sm-dən çox olmamalıdır. Şəkil 1 (şrift - yağlı), şəkilin adı şəkilin altında yazılır;
- 3.3. Şəkilin adı (şrift - yağlı, ölçü-11). Şəkilaltı izahat (şrift - adi), absis, ordinat oxlarının adları, şərti işarələri və digər legendlər (şrift - yağlı), absis və ordinat oxlarının göstəriciləri və ya rəqəmləri (şrift - adi) verilir;
- 3.4. Qrafiklər uyğun qrafik proqramlarla ("MS Excel", "Sigma Plot", "Origin" və s.) tərtib olunur;
- 3.5. Kimyəvi formullar müvafiq proqramlar – "SymyxDraw", "ChemDraw", "ChemOffice" və s., riyazi formullar isə "MS Equation", "MathType" və s. formul redaktorlarından istifadə edilməklə yığılır. Riyazi formulların sayı 1-dən artıq olduqda onlar nömrələnərək, kimyəvi formulların isə altında və ya yanında adı yazılmaqla mənsubluğu bildirilir;
- 3.6. Şəkillər müvafiq fotoredaktorlarla işlənərək mətnə yerləşdirilməlidir. Ayrıca təqdim olunan şəkillər "jpeg", "tiff", "bmp", "pdf" və s. kimi formatlarda keyfiyyəti 300 point/düym-dən az olmamalı.

4. Ədəbiyyatlara istinad və ədəbiyyat siyahısının tərtibi

- 4.1. Ədəbiyyat siyahısında abzas ölçüsü - 0,25 sm (girinti xaricə);
- 4.2. Məqalədə əsasən son 5-10 ilin elmi məqalələrinə, monoqrafiyalara və digər etibarlı mənbələrə üstünlük verilir;
- 4.3. Ədəbiyyatlara istinad edilmə mətnində dairəvi mötərizədə (mənbə nişanı, yaxud müəllifin adı) göstərilməklə verilir. İstinad ilk müəllifin soyadını, məqalənin (mənbənin) nəşr olunduğu ili özündə ehtiva edir;
- 4.4. Özünə istinad 2-dən çox olmamalıdır;
- 4.5. Ədəbiyyat siyahısında mənbələr əlifba sırasıyla, əvvəl Azərbaycan, sonra rus (slavyan), daha sonra ingilis dili də daxil olmaqla latın əlifbalı digər xarici dillərdə olanlar da düzülür;
- 4.6. Ədəbiyyatlar mənbənin çap olunduğu orijinal dildə və ardınca transliterasiyası verilir;

Məs.: *Məqaləyə istinad*

Əliyev D.R. NaCl duzunun müxtəlif qatılıqlarının buğda (*T.durum* Desf.) genotiplərinin bəzi morfoloji göstəricilərinə, malondialdehidin miqdarında və kataloza fermentinin fəallığına təsiri. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri)*. 2015;70 (3):12-18. [Aliyev D.R. The influence of NaCl salt concentration on some morphological indicators, malondialdehyde quantity and activity of catalase enzyme. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri) = Proceedings of ANAS (Biological and Medicinal Sciences)*. 2015;70 (3):12-18 (in Azerbaijani)]

Хютти А.В., Антонова О.Ю., Мironенко Н.В., Гавриленко Т.А., Афанасенко О.С. Устойчивость картофеля к карантинным болезням. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2017;21(1): 51-61. DOI 10.18699/VJ17.223. [Khiutti A.V., Antonova O.Yu., Mironenko N.V., Gavrilenko T.A., Afanasenko O.S. Potato resistance to quarantine diseases. *Vavilov skii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2017;21(1):51-61. DOI 10.18699/VJ17.223. (in Russian)]

Berry H.M., Rickett D.V., Baxter C.J., Enfissi E.M.A., Fraser P.D. Carotenoid biosynthesis and sequestration in red chilli pepper fruit and its impact on colour intensity traits. *J. Exp. Bot.* 2019;70(10):2637- 2650. DOI 10.1093/jxb/erz086.

Konfrans materialına istinad

Əsgərov A. Qarabağın florası, bitki örtüyü və bitki ehtiyatlarının tədqiqinin əsas istiqamətləri. “Qarabağın biomüxtəlifliyi, torpaq və su ehtiyatları: keçmişi, bugünü və gələcəyi” mövzusunda onlayn konfransın materialları, 20-21 may 2021-ci il. Bakı, 2021;39. [Asgerov A. The main directions for the study of flora, plant cover and plant genetic resources of Garabagh. In: Proceedings of online conf. “The biodiversity, land and water resources of Garabagh: past, current and future prospects”, 20-21 May 2021. Baku, Azerbaijan, 2021;39. (in Azerbaijani)]

Курина А.Б., Артемьева А.М. Признаковая коллекция *Raphanus sativus* L. ВИР. В: Сб. тезисов междунар. конф. «125 лет прикладной ботаники в России», 25–28 нояб. 2019 г. СПб., 2019;155. DOI 10.30901/978-5-907145-39-9. [Kurina A.B.,Artemyeva A.M. Trait-specific collection of *Raphanus sativus* L. at VIR. In: Book of abstracts of Int. conf. “125 Years of Applied Botany in Russia”, 25–28 Nov. 2019. St. Petersburg, Russia, 2019;155. DOI 10.30901/978-5-907145-39-9. (in Russian)]

Ronin Y., Minkov D., Mester D., Akhunov E., Korol A. Building ultradense genetic maps in the presence of genotyping errors and missing data. In: Advances in Wheat Genetics: from Genome to Field: Proc. of the 12th Int. Wheat Genetics Symposium. Springer Nature, 2015;127-133. DOI 10.1007/978-4-431-55675-6.

Kitaba istinad

Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı :”Müəllim nəşriyatı”, 2008. [Musayev

A.J., Huseynov H.S., Mammadov Z.A. Methods for field experiments related with research works on breeding of cereal plants. Baku, 2008. (in Azerbaijani)]

Вавилов Н.И. Иммуниет растений к инфекционным заболеваниям. М., 1919. [Vavilov N.I. Plant Immunity to Infectious Diseases. Moscow, 1919. (in Russian)]

Kühn U. Chenopodiaceae. In: Kubitzki K., Rohwer J.G., Bittrich V. (Eds.). The Families and Genera of Vascular Plants. II. Flowering Plants: Dicotyledons, Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 1993;253-280.

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

5. Çap üçün məqalələr müəlliflər tərəfindən genresjournal@gmail.com elektron poçtuna, www.genresjournal.az saytında "Electronic submission for GRI" başlığı altında göndərilir.
6. Məqalələr anonim rəyçilərin müsbət rəylərindən irəli gələn redaksiya heyətinin qərarı ilə çapa göndərilir.
7. Redaksiyanın ünvanı: **Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu**, Azərbaycan, Bakı, AZ 1106, Azadlıq pr., 155
8. E-mail:genresjournal@gmail.com Tel.: (+99412) 562-99-28

QEYD: Jurnal ildə iki dəfə nəşr edilir. Bu Qaydalara uyğun tərtib olunmayan məqalələr çap edilmir.

**ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА
оформления статей, представленных к публикации
в журнале Труды Института генетических ресурсов
Министерства науки и образования Азербайджанской Республики**

Труды Института генетических ресурсов первый научный журнал Азербайджана, проиндексированный Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО) и Международной информационной системой сельскохозяйственных наук и технологий (AGRIS) в 25.03.2022, имеющий специальный идентификационный код (ISSN 2223-5817, Online - 2790-7988), принимает качественные, отражающие результаты оригинальных, междисциплинарных исследований, ранее не опубликованных (за исключением тезисов) и не представленных 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. Статьи, представленные для публикации в журнале Труды Института, должны соответствовать «требованиям и правилам оформления статей».

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

Принимаются статьи, написанные на одном из трех языков: *азербайджанский, русский и английский*. Объем исследовательских статей должен составлять 4-8 страниц соответственно, а обзорные статьи не должны превышать 8-10 страниц. В конце статей, представленных на азербайджанском языке, должны содержаться аннотации на английском и русском языках, соответствующих содержанию, в конце статей, представленных на английском языке - на азербайджанском и русском языках, а в конце статей, представленных на русском языке - на азербайджанском и английском языках. Ключевые слова и индекс УДК должны быть указаны в статье (редакция не несет ответственности за достоверность индекса УДК). Название статьи должно быть кратким, отражать содержание и не превышать 100 символов.

1. Структура статей:

1.1. Статьи исследовательского характера должны включать следующие разделы:

- **ВВЕДЕНИЕ**
- **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**
- **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**
- **ЗАКЛЮЧЕНИЕ (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. В разделе **ВВЕДЕНИЕ** приводится краткий обзор исследований в данной области за последние годы и обосновывается актуальность проведенного исследования;

1.2. 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;

1.3. 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.

1.4. В разделе **ЗАКЛЮЧЕНИЕ** приводится обобщение результатов исследования.

1.5. Перед разделом **ЛИТЕРАТУРА** при необходимости допускается добавление раздела **БЛАГОДАРНОСТИ** для благодарности лицам или научным учреждениям, участвовавшим в исследованиях, не более чем в 2-3 предложениях.

2. Правила оформления статей:

2.1. Статьи представляются в формате MS Office Word (версии 97-2003 и выше); **2.2.** Формат А4. Поля страницы: верхнее - 2,5 см, нижнее - 2,5, левое - 3 см, правое - 1,5 см;

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

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

2.5. 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);

2.6. Полное название и адрес научного учреждения, в котором работает(ю)т или веде(у)т свою научную деятельность 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);

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

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

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

2.10. Заглавие разделов: шрифт - жирный, заглавными буквами. Размер: 12.

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

2.12. Название Статьи (Шрифт - Жирный Заглавный, Выравнивание - по центру, Размер: 11).

2.13. Инициалы и фамилии авторов (Шрифт - жирный, выравнивание - по середине, размер: 11).

2.14. Название и адрес научного учреждения, где выполнена работа или работают авторы статьи, выравнивание - по середине. Шрифт- обычный. Размер шрифта: 11.

2.15. Текст аннотации (Шрифт - обычный, размер: 11);

2.16. Ключевые слова (Шрифт - обычный, размер: 11).

3. Иллюстративные материалы, формулы и таблицы:

3.1. 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).

- 3.2. 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.
- 3.3. Название рисунка (Шрифт - жирный, размер 11). Подрисуночный текст (шрифт - обычный); Название осей абсциссы, ординаты, условные знаки и легенды (шрифт - жирный), значения или номера (шрифт - обычный) приводятся.
- 3.4. Графики должны быть составлены соответствующими программами (MS Excel, SigmaPlot, Origin и т.д.).
- 3.5. 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.
- 3.6. 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:**
- 4.1. Размер абзаца списка литературы - 0,25 см (отступ снаружи);
- 4.2. В статье следует отдавать предпочтение научным статьям, монографиям и другим достоверным источникам последних 5-10 лет;
- 4.3. Литературные ссылки в тексте даются в круглых скобках. Ссылка представляется в виде фамилии первого автора и года издания литературного источника;
- 4.4. Не более 2 ссылок на свои труды
- 4.5. 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;
- 4.6. Литература должна быть представлена на оригинальном языке опубликования источника, с последующей транслитерацией.

Ссылка на статью

Əliyev D.R. NaCl duzunun müxtəlif qatılıqlarının buğda (*T.durum* Desf.) genotiplərinin bəzi morfoloji göstəricilərinə, malondialdehidin miqdarında və kataloza fermentinin fəallığına təsiri. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri)*. 2015;70 (3):12-18. [Aliyev D.R. The influence of NaCl salt concentration on some morphological indicators, malondialdehyde quantity and activity of catalase enzyme. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri) = Proceedings of ANAS (Biological and Medicinal Sciences)*. 2015;70 (3):12-18 (in Azerbaijani)]

Хютти А.В., Антонова О.Ю., Мироненко Н.В., Гавриленко Т.А., Афанасенко О.С. Устойчивость картофеля к карантинным болезням. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2017;21(1): 51-61. DOI 10.18699/VJ17.223. [Khiutti A.V., Antonova O.Yu., Mironenko N.V., Gavrilenko T.A., Afanasenko O.S. Potato resistance to quarantine diseases. *Vavilov skii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2017;21(1):51-61. DOI 10.18699/VJ17.223. (in Russian)]

Berry H.M., Rickett D.V., Baxter C.J., Enfissi E.M.A., Fraser P.D. Carotenoid biosynthesis and sequestration in red chilli pepper fruit and its impact on colour intensity traits. *J. Exp. Bot.* 2019;70(10):2637- 2650. DOI 10.1093/jxb/erz086.

Ссылка на материал конференции

Əsgərov A. Qarabağın florası, bitki örtüyü və bitki ehtiyatlarının tədqiqinin əsas istiqamətləri. “Qarabağın biomüxtəlifliyi, torpaq və su ehtiyatları: keçmişi, bugünü və gələcəyi” mövzusunda

onlayn konfransın materialları, 20-21 may 2021-ci il. Bakı, 2021;39. [Asgerov A. The main directions for the study of flora, plant cover and plant genetic resources of Garabagh. In: Proceedings of online conf. "The biodiversity, land and water resources of Garabagh: past, current and future prospects", 20-21 May 2021. Baku, Azerbaijan, 2021;39. (in Azerbaijani)]

Курина А.Б., Артемьева А.М. Признаковая коллекция *Raphanus sativus* L. ВИР. В: Сб. тезисов междунар. конф. «125 лет прикладной ботаники в России», 25–28 нояб. 2019 г. СПб., 2019;155. DOI 10.30901/978-5-907145-39-9. [Kurina A.B., Artemyeva A.M. Trait-specific collection of *Raphanus sativus* L. at VIR. In: Book of abstracts of Int. conf. "125 Years of Applied Botany in Russia", 25–28 Nov. 2019. St. Petersburg, Russia, 2019;155. DOI 10.30901/978-5-907145-39-9. (in Russian)]

Ronin Y., Minkov D., Mester D., Akhunov E., Korol A. Building ultradense genetic maps in the presence of genotyping errors and missing data. In: Advances in Wheat Genetics: from Genome to Field: Proc. of the 12th Int. Wheat Genetics Symposium. Springer Nature, 2015;127-133. DOI 10.1007/978-4-431-55675-6.

Ссылка на книгу

Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı : "Müəllim nəşriyatı", 2008. [Musayev A.J., Huseynov H.S., Mammadov Z.A. Methods for field experiments related with research works on breeding of cereal plants. Baku, 2008. (in Azerbaijani)]

Вавилов Н.И. Иммуитет растений к инфекционным заболеваниям. М., 1919. [Vavilov N.I. Plant Immunity to Infectious Diseases. Moscow, 1919. (in Russian)]

Kühn U. Chenopodiaceae. In: Kubitzki K., Rohwer J.G., Bittrich V. (Eds.). The Families and Genera of Vascular Plants. II. Flowering Plants: Dicotyledons, Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 1993;253-280.

4.7. 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).

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

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

7. Адрес редакции: **Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики**, Азербайджан, Баку, AZ1106, пр. Азадлыг, 155

8. 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
Genetic Resources Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

The Proceedings of the Genetic Resources Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan is the first scientific journal of Azerbaijan, indexed in the International System of Agricultural Sciences and Technologies (AGRIS) of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) on March 25, 2022, having a special identification code (ISSN 2223-5817, Online - 2790-7988) and publishes the results of original, interdisciplinary researches previously unpublished except for the thesis, other high-quality articles that are not at the submission stage for publication in 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.

The article may be published in one of three languages: *Azerbaijani, Russian or English*.

The volume of a manuscript should not exceed 4-8 pages, respectively, and review articles should not exceed 8-10 pages.

At the end of the article presented in the Azerbaijani language, an abstract with the same content should be given in English and Russian, the end of the article presented in the English language in Azerbaijani and Russian languages, and at the end of the article presented in the Russian language in Azerbaijani and English languages. Keywords and the UDC index should be indicated in the article (the editorial board is not responsible for the accuracy of the UDC index). The title of the article should be short, reflect the content and not exceed 100 characters.

1. Structure of manuscripts:

1.1. Research articles should include the following sections:

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

In special cases, the **ACKNOWLEDGMENTS** section is also accepted (no more than 2-3 sentences) and 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.

- 1.2.** The **INTRODUCTION** section provides a brief overview of research in this area in recent years and justifies the relevance of the study;
- 1.3.** The **MATERIALS AND METHODS** section, clearly describes the materials, used methods and implementation of research, the used equipment and facilities with the brand and country of the manufacturer.
- 1.4.** The section **RESULTS AND DISCUSSION** should reflect the progress of the study, the obtained results and their discussion. For manipulating data, tables, graphs, diagrams, photographs, and chemical and mathematical formulas can be used.
- 1.5.** The **CONCLUSION** section summarizes the results of the study.
- 1.6.** In special cases, the **ACKNOWLEDGMENTS** section (no more than 2-3 sentences) placed before the **REFERENCES** section, expressing gratitude to individuals or scientific organizations related to the work, is also accepted.

2. Guidelines for the preparation of manuscripts:

- 2.1. Manuscripts should be submitted in MS Office Word format (versions 97- 2003 and higher);
- 2.2. A4 format. Page margins: top - 2.5 cm, bottom - 2.5, left - 3 cm, right - 1.5 cm.
- 2.3. Indicate UDC indices (font - bold, left aligned. Size: 12);
- 2.4. Title of the manuscript (font - bold, in capital letters, alignment - to the left. Size: 14);
- 2.5. The name and surname of the author(s) in capital letters, academic degree and scientific title should be indicated, and the name of the corresponding author required to be marked by an asterisk (font - bold, left alignment. Size: 11);
- 2.6. Full name and address of the scientific institution in which the author(s) work, as well as the e-mail address of the corresponding author (font - regular italics, left justification. Size: 11). (The word e-mail or "electronic mail" is not recorded);
 - The abstract of the manuscript should be in the language of the manuscript - no more than 250 words (font - bold, simple, aligned. Size: 11);
- 2.7. Keywords (no more than 7 words) - placed after the abstract (font - bold italic. Size: 11);
 - 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);
- 2.8. Heading of sections: font - bold, in capital letters. Size: 12.
- 2.9. 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).
- 2.10. The Title of the manuscript (Font - Bold Capital, Alignment - Center, Size: 11).
- 2.11. Initials and surnames of the authors (Font - bold, alignment - in the middle, size: 11).
- 2.12. 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.
- 2.13. Abstract text (Font - regular, size: 11);
- 2.14. Keywords (Font - regular, size: 11).

3. Illustrative materials, formulas and tables:

- 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).
 - 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), and the title of the figure is written below it. 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.
- 3.1. Graphs should be drawn up by appropriate programs (MS Excel, SigmaPlot, Origin, etc.).
 - 3.2. 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. Sequential numbering is carried out if more than one mathematical formula is presented. The name or explanation is given either beside or below the formula.
 - 3.3. Images should be processed by appropriate photo editors. Images should be submitted separately in jpeg, tiff, bmp, pdf, etc. format at least with a resolution of 300 dpi.

4. Guidelines for the preparation of references:

- 4.1. The size of a paragraph of the list of references - 0.25 cm (indentation outside);
- 4.2. In the article, preference should be given to manuscripts, monographs and other reliable sources of the last 5-10 years;
- 4.3. Literature references in the text of the manuscript should be given in parentheses. The link is presented in the form of the first author's surname and the publication year of the literature source;
- 4.4. 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.
- 4.5. Literature source should be listed in the original language of its publication and then indicated in transliteration;
- 4.6. The used reference sources are presented in the following order: the authors of the article (font - bold), year of publication in parentheses (font - normal), the title of the article, name of the periodical - journal, collection, volume, edition number (journal, collection, and book), number of the pages (font - normal).

Citing a journal article

Əliyev D.R. NaCl duzunun müxtəlif qatılıqlarının buğda (*T.durum* Desf.) genotiplərinin bəzi morfoloji göstəricilərinə, malondialdehidin miqdarında və kataloza fermentinin fəallığına təsiri. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri)*. 2015;70 (3):12-18. [Aliyev D.R. The influence of NaCl salt concentration on some morphological indicators, malondialdehyde quantity and activity of catalase enzyme. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri)* = *Proceedings of ANAS (Biological and Medicinal Sciences)*. 2015;70 (3):12-18 (in Azerbaijani)]

Хютти А.В., Антонова О.Ю., МIRONENKO Н.В., Гавриленко Т.А., Афанасенко О.С. Устойчивость картофеля к карантинным болезням. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2017;21(1): 51-61. DOI 10.18699/VJ17.223. [Khiutti A.V., Antonova O.Yu., Mironenko N.V., Gavrilenko T.A., Afanasenko O.S. Potato resistance to quarantine diseases. *Vavilov skii Zhurnal Genetiki i Seleksii* = *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2017;21(1):51-61. DOI 10.18699/VJ17.223. (in Russian)]

Berry H.M., Rickett D.V., Baxter C.J., Enfissi E.M.A., Fraser P.D. Carotenoid biosynthesis and sequestration in red chilli pepper fruit and its impact on colour intensity traits. *J. Exp. Bot.* 2019;70(10):2637- 2650. DOI 10.1093/jxb/erz086.

Reference to the conference proceedings

Əsgərov A. Qarabağın florası, bitki örtüyü və bitki ehtiyatlarının tədqiqinin əsas istiqamətləri. "Qarabağın biomüxtəlifliyi, torpaq və su ehtiyatları: keçmiş, bugünü və gələcəyi" mövzusunda onlayn konfransın materialları, 20-21 may 2021-ci il. Bakı, 2021;39. [Asgerov A. The main directions for the study of flora, plant cover and plant genetic resources of Garabagh. In: Proceedings of online conf. "The biodiversity, land and water resources of Garabagh: past, current and future prospects", 20-21 May 2021. Baku, Azerbaijan, 2021;39. (in Azerbaijani)]

Курина А.Б., Артемьева А.М. Признаковая коллекция *Raphanus sativus* L. ВИР. В: Сб. тезисов междунар. конф. «125 лет прикладной ботаники в России», 25–28 нояб. 2019 г. СПб., 2019;155. DOI 10.30901/978-5-907145-39-9. [Kurina A.B., Artemyeva A.M. Trait-specific collection of *Raphanus sativus* L. at VIR. In: Book of abstracts of Int. conf. "125 Years of Applied Botany in Russia", 25–28 Nov. 2019. St. Petersburg, Russia, 2019;155. DOI 10.30901/978-5-907145-39-9. (in Russian)]

Ronin Y., Minkov D., Mester D., Akhunov E., Korol A. Building ultradense genetic maps in the presence of genotyping errors and missing data. In: *Advances in Wheat Genetics: from Genome to Field: Proc. of the 12th Int. Wheat Genetics Symposium*. Springer Nature, 2015;127-133. DOI

10.1007/978-4-431-55675-6.

Reference to the book

Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı :”Müəllim nəşriyatı”, 2008. [Musayev A.J., Huseynov H.S., Mammadov Z.A. Methods for field experiments related with research works on breeding of cereal plants. Baku, 2008. (in Azerbaijani)]

Вавилов Н.И. Иммуниет растений к инфекционным заболеваниям. М., 1919. [Vavilov N.I. Plant Immunity to Infectious Diseases. Moscow, 1919. (in Russian)]

Kühn U. Chenopodiaceae. In: Kubitzki K., Rohwer J.G., Bittrich V. (Eds.). The Families and Genera of Vascular Plants. II. Flowering Plants: Dicotyledons, Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 1993;253-280.

5. Manuscripts should be sent by e-mail to genresjournal@gmail.com under the heading “Electronic submission for GRI” available at www.genresjournal.az.
6. Manuscripts will be sent to the print by the decision of the editorial board based on positive feedback from anonymous reviewers.
7. Editorial office address: 155, Azadlig ave., AZ1106, Baku, Azerbaijan, **Genetic Resources Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan**
8. E-mail: genresjournal@gmail.com; Tel.: (+99412) 562-99-28

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

Nəşriyyatın direktoru: M.Şəfiyev

Texniki redaktor: S.Mamoyeva

“Müəllim” nəşriyyatında çap olunmuşdur.
E-mail: muallim.mmc@gmail.com

Çapa imzalanmışdır 25.09.2023. Sifariş 88.
Kağız formatı $60 \times 84^{1/8}$. 24,5 ç.v. Sayı 100.