



ISSN 2223-5817. Online: 2790-7988

**Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun**

ELMİ ƏSƏRLƏRİ

CİLD XI

№1

PROCEEDINGS

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

VOLUME XI

№1

BAKI – 2022 – BAKU

**AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi əsərləri Elmi Şurasının qərarı ilə
(11 noyabr 2022-ci il, 12 nömrəli protokol) nəşr olunmuşdur.**

REDAKSİYA HEYƏTİ

Baş redaktor:

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

Baş redaktorun müavini:

Mehrac Əli oğlu Abbasov, b.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)

BİOLOJİ EHTİYATLAR və SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES and BREEDING

Aybəniz Cavad qızı Əliyeva (**redaktor**), b.e.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika, Seleksiya)

Aydın Musa oğlu Əsgərov, b.e.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Bioloji ehtiyatlar, Botanika)

Sevinc Əmir qızı Məmmədova, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Bioloji ehtiyatlar, Genetika)

Xanbala Nəriman oğlu Rüstəmov, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Seleksiya)

Abidin Məhərrəmli oğlu Abdullayev, a.e.ü.f.d., dosent (ƏETİ, GEİ, Bakı, Azərbaycan; Seleksiya)

Sabir Ramazan oğlu Həsənov, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Tərəvəz bitkilərinin seleksiyası)

Mirzə Kamal oğlu Musayev, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Meyvə bitkilərinin seleksiyası)

Vəli Xanbaba oğlu Qarayev, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Baytarlıq)

Ayaz Məmməd oğlu Məmmədov, b.ü.f.d. (Xəzər Universiteti, Bakı, Azərbaycan; Heyvan genetikası)

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

Natəvan Sabir qızı Kələntərova, b.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Məlumat bazası, Genetika)

Kahraman Gurcan, PhD, assoc. professor (Erciyes Universiteti, Kayseri, Türkiyə; Genetika, Seleksiya)

Taner Akar, PhD, professor (Akdeniz Universiteti, Antalya, Türkiyə; Seleksiya)

GENETİKA və GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

Ramiz Tağı oğlu Əliyev (**redaktor**), b.e.d., professor (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika)

Afət Dadaş-Şaraplı qızı Məmmədova, b.e.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika)

Ruhəngiz Bəxtiyar qızı Məmmədova, b.ü.f.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika)

Asəf Ağacavad oğlu Salamov, b.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Bioinformatika və Genomika)

Səbinə Pərvin qızı Mehdiyeva, b.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Sitogenetika və Genomika)

Sevda Maşalla qızı Babayeva, b.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika və Genomika)

Vüsəla 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 genetika, İnsan genetikası)

Allahverdi Umud oğlu Şahverənov, t.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Molekulyar genetika, İnsan genetikası)

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

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

BIOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Texniki köməkçilər | Technical assistants

Əminə Mərfət qızı Rəkidə

Lətifə Sabir qızı Həsənova

MÜNDƏRİCAT | CONTENT

BIOLOJİ EHTİYATLAR vƏ SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES and BREEDING

İlhamə Mirzəliyeva, Zeynal Əkpərov, Sevinc Ə. Məmmədova, Kamilə Şixəliyeva, Lətifə Həsənli. MİLLİ GENBANKDA TOXUMU SAXLANILAN MƏRCİMƏK (<i>Lens culinaris</i> L.) VƏ NOXUD (<i>Cicer arietinum</i> L.) NÜMUNƏLƏRİNİN SƏCIYYƏLƏNDİRMƏ MƏLUMAT BAZALARI.....	6
Səbinə Hacıyeva, Zeynal Əkpərov, Ziyafət Mustafayeva, Mehrac Abbasov. AZƏRBAYCANDA YAYILMIŞ MƏDƏNİ NAR (<i>Punica granatum</i> L.) GENOTİPLƏRİNİN TOPLANMASI VƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ.....	13
Xanbala Rüstəmov, Qətibə Həsənova. SUVARMA ŞƏRAİTİNDƏ BƏRK VƏ YUMŞAQ BUĞDA SORTLARININ MƏHSULDARLIĞI İLƏ DƏNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN ƏLAQƏSİ.....	20
Sabir Həsənov, Sevinc Ə. Məmmədova. SOĞANAQLARIN İRİLİYİNİN, ƏKİN VAXTININ VƏ SXEMİNİN BAŞ SOĞANIN (<i>Allium cepa</i> L.) TOXUM MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİ.....	27
Almaz Əsədova. LOBYA GENOTİPLƏRİNDƏ MƏHSULDARLIĞIN STRUKTUR ELEMENTLƏRİNDƏN ASILILIĞININ TƏDQIQI.....	34
Mirzə Musayev, Malik Hacıyev. QUBA RAYONU ƏRAZİSİNDƏ ARMUD BİTKİSİNİN YERLİ XALQ SELEKSİYA SORTLARININ XÜSUSİYYƏTLƏRİ.....	43
Natəvan Baxşəliyeva. AZƏRBAYCANDA XURMA CİNSİ (<i>Diospyros</i> L.) NÖVLƏRİNİN GENOFONDUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ.....	51
Günəl Allahverdiyeva. AZƏRBAYCANDA GÜLÜLCƏ (<i>Lathyrus</i> L. s. l.) NÖVLƏRİNİN EKOLOGİYASI.....	59
Nazlı Babayeva. YERLİ VƏ İNTRODUKSİYA OLUNMUŞ ARMUD GENOTİPLƏRİNİN DƏMGİL XƏSTƏLİYİNƏ (<i>Venturia pyrina</i> Aderh.) QARŞI DAVAMLILIĞININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ.....	67
İsmayıl Məcidli, Yevgeniya Xıdırova. PÜSTƏ (<i>Pistacia vera</i> L.) FORMALARININ FİTOPATOLOJİ TƏDQIQI.....	75
İsmayıl Məcidli, Rəna Əsgərova, Təranə Əlizadə. ZEYTUN SORT VƏ FORMALARININ FİTOPATOLOJİ TƏDQIQI.....	81
Afət Məmmədova, Kamilə Şixəliyeva, Lətifə Şahməmmədova, Elçin Hacıyev. ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ MƏRCİMƏK SORTNÜMUNƏLƏRİNİN GÖBƏLƏK XƏSTƏLİKLƏRİNƏ YOLUXMASI VƏ İMMUNOLOJİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ	86

GENETİKA vƏ GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

Sevda Babayeva, Turanə Həsənova, Almaz Əsədova, Afət Məmmədova, Mehrac Abbasov. ADI LOBYA KOLLEKSİYASINDA BİOMORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏR VƏ ANTRAKNOZA DAVAMLILIĞIN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ.....	91
Telman Cabbarov, İlqar Soltanov, Qüdrət Bəkirov, Gülarə Seyidova, Ayaz Məmmədov. İRİBUYNUZLU HEYVANLARDA BİOTEXNOLOJİ ÜSULLARIN TƏTBİQİ İLƏ YERLİ ŞƏRAİTƏ UYĞUN YÜKSƏK MƏHSULDAR CİNSLƏRİN YARADILMASI.....	100
Вусала Зулфигарова, Санб Гюльахмедов. ВЛИЯНИЕ <i>Lactobacillus delbrueckii</i> spp. <i>Lactis</i> A7 НА РОСТ <i>L. Monocytogenes</i> 302 В МОДЕЛЬНЫХ ОБРАЗЦАХ СЫРА.....	107

Nilüfər Hüseynova, Bayram Bayramov. KƏSKİN LİMFOBLASTİK LEYKEMİYA DİAQNOZU QOYULAN XƏSTƏLƏRDƏ DNMT3B GENİNDƏ TƏK NUKLEOTİD POLİMORFİZMİNİN TƏDQIQI.....	114
Nüşabə Əkbərova. KORONAVİRUS GENOMUNDA NUKLEOTİD PAYLANMASININ MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ.....	121

BİOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

Гюльшан Поладова, Гатиба Гасанова, Севиндж М. Маммедова, Лейла Гасанова. ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ АЗЕРБАЙДЖАНА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ ЧИСЛА ПАДЕНИЯ.....	127
Şəmsiyə Məmmədova. ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ ƏKİLMİŞ LOBYA GENOTİPLƏRİNDƏ BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİN ÖYRƏNİLMƏSİ.....	134
Шадер Ализаде. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ SPAD ЗНАЧЕНИЯ У РАСТЕНИЙ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ СОЛЕВОГО СТРЕССА.....	139
Mayakhanim Khanishova, Konul Tagiyeva, Ibrahim Azizov. INFLUENCE OF SODIUM CHLORIDE ON MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WHEAT AND MAIZE GENOTYPES.....	146
Atabay Jahangirov. STUDY OF PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PRODUCTIVITY OF WINTER BREAD WHEAT IN DRY RAINFED CONDITIONS.....	154
Улькар Ибрагимова, Виляят Абдыев, Яшар Фейзиєв, Ибрагим Азизов. ВЛИЯНИЕ СОЛЕВОГО СТРЕССА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГЕНОТИПОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ.....	163

DÜZƏLİŞLƏR | CORRECTIONS 170

I. BİOLOJİ EHTİYATLAR və SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES and BREEDING

UOT 004.651.2

MİLLİ GENBANKDA TOXUMU SAXLANILAN MƏRCİMƏK (*Lens culinaris* Medik.) VƏ NOXUD (*Cicer arietinum* L.) NÜMUNƏLƏRİNİN SƏCİYYƏLƏNDİRMƏ MƏLUMAT BAZALARI

İLHAMƏ MİRZƏLİYEVƏ*, ZEYNAL ƏKPƏROV, SEVİNC Ə. MƏMMƏDOVA, KAMİLƏ ŞİXƏLİYEVƏ, LƏTİFƏ HƏSƏNLİ

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq pr. 155, AZ 1106, mirzaliyevai@gmail.com

İnformasiya texnologiyalarının bütün sahələrdə olduğu kimi kənd təsərrüfatına da müfəssəl şəkildə sirayət etməsi bu sahənin işini yüngülləşdirmiş və faydalı etmişdir. Buna misal olaraq, bitki genetik ehtiyatlarının (BGE) sənədləşdirilməsindəki uğurları göstərə bilərik. İnformasiya texnologiyalarının imkanlarından istifadə etməklə BGE-nin sənədləşdirilməsi onlardan istifadəni daha səmərəli edir. BGE-nin sənədləşdirilməsi həmçinin, biomüxtəlifliyin fermerlər, seleksiyaçıları, tədqiqatçılar üçün səmərəli istifadəsini təşkil etməyə zəmin yaradır. Azərbaycanın bitki genetik ehtiyatları haqqında bu kimi informasiyaların elektron formatda olması biomüxtəliflik haqqında daha çox məlumat almağa imkan yaratmışdır. Tədqiqatımızda paxlalı bitkilərdən olan mərcimək və noxud toxum nümunələrinin məlumatlarından istifadə edilmişdir. Respublika əhalisinin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasında paxlalı bitkilərin rolu əvəzsizdir. Paxlalı bitkilərin yerli və dünya genofondunun toplanması, saxlanması və müvafiq bölgələr üçün perspektivli nümunələrin seçilməsi və tətbiqi vacibdir. Paxlalı bitkilərin dənələri müxtəlif zülallarla zəngin olmaqla yanaşı onlardan hazırlanmış qida məhsulları orqanizm tərəfindən asan mənimsənilir. Seleksiya işlərində və digər bitki tədqiqatlarında istifadə edilmək məqsədilə Milli Genbankdan götürülmüş mərcimək və noxud toxum nümunələri üzərində əvvəlki illərdə aparılmış müvafiq tədqiqatların nəticəsi (immunoloji 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. Həmçinin, əldə edilmiş səciyyələndirmə məlumatları üzərində təhlillərin aparılması başlıca məqsədlərimizdən biri olmuşdur. Bu məqsədlə, tərəfimizdən AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun nəzdində olan Milli Genbankın bitki kolleksiyasının Mərkəzi Məlumat Bazasının strukturu daxilində mərcimək və noxud bitkisi üzrə səciyyələndirmə məlumat bazaları yaradılmışdır. İnstitutun müvafiq laboratoriyaları tərəfindən təqdim edilmiş səciyyələndirmə məlumatları yaradılmış səciyyələndirmə bazasına uyğun olaraq müvafiq bitki qrupu üzrə daxil edilmişdir. Hal-hazırda yaradılmış səciyyələndirmə bazalarında mərciməyin 212, noxudun 397 nümunəsinin məlumatları mövcuddur.

Açar sözlər: Genbank, bitki genetik ehtiyatları, səciyyələndirmə məlumatları, qiymətləndirmə, məlumat bazası, noxud, mərcimək

GİRİŞ

Dünya üzrə paxlalı bitkilərin seleksiyası və qiymətləndirilməsində mühüm addımlar atılmaqdadır. Bu özünü yeni sort və nümunələrin yaradılmasında da göstərir, bu da öz növbəsində dünya Genbanklarının qiymətli toxum nümunələri ilə zənginləşməsinə səbəb olur (Bøjer, 1997).

Paxlalı bitkilərin yerli və dünya genofondunun toplanması, saxlanması və müvafiq bölgələr üçün perspektivli nümunələrin seçilməsi və tətbiqi vacib məsələlərdəndir (Əkpərov, 2010).

Beynəlxalq aləmdə bitki genetik ehtiyatlarına aid informasiyaların kağız üzərindən elektron formata keçirilməsi, standart şəkildə salınması, idarə olunması, koordinasiyası, birləşdirilərək ümumiləşdirilməsi, yayılması, mübadilə olunması və s. istiqamətlərdəki fəaliyyətlərlə Biomüxtəliflik üzrə Qlobal İnformasiya Xidməti məşğul olmuşdur (Qanun, 2011; Commission, 2011).

İnformasiya texnologiyalarının imkanlarından istifadə etməklə bitki genetik ehtiyatlarının (BGE) sənədləşdirilməsi onlardan istifadəni daha da səmərəli və əlyətən edir (Aqparov, 2018).

N.İ.Vavilov hər zaman genetika və seleksiya tədqiqatlarında, mədəni bitkilərin təkamül konsepsiyasına, sonra da homoloji sıralar qanununun kəşfinə gətirib çıxaran, sənədləşdirilmiş materiallara üstünlük verirdi (Вавилов, 1965).

Azərbaycanda da bir sıra elmi müəssisələrdə paxlalı bitkilər üzrə tədqiqatçı və seleksiyaçıları tərəfindən tədqiqatlar aparılır və onların araşdırmaları nəticəsində müəyyən məlumatlar əldə edilir. Lakin bu kimi informasiyalar elektron şəkildə vahid bir bazada birləşdirilməmiş, lokal və qlobal şəbəkəyə yerləşdirilməmişdir. Bu da BGE üzrə istifadəçilərin, xüsusilə seleksiyaçı və bitki tədqiqatçıların istifadəsindən kənar qalaraq faydasız məlumat arxivinə çevrilmişdir (I Milli Məruzə, 2004)

Genetik ehtiyatların sənədləşdirilməsi kolleksiyalardan faydalı istifadənin əhəmiyyətini dəfələrlə artırır. Bir çox sayda bitki artıq təbii yaşayış mühitində tükənmək üzrədir. Müasir informasiya texnologiyasının bu sahəyə tətbiqi genetik ehtiyatların qorunmasına, onların qiymətləndirilməsinə, onlar üzərində aparılan tədqiqatları planlı şəkildə həyata keçirməyə imkan verməklə yanaşı onların praktikada istifadəsini də asanlaşdırır (Suni Archaka, 2016; Utpal Roy, 2017).

Səciyyələndirmə məlumatlarına malik bir neçə bitki növü üzrə internet əsaslı beynəlxalq məlumat bazaları vardır. Bunlardan ən vacib və əhatəli hesab olunanlardan EURISCO (Avropa İnternet Axtarış Kataloqu), GENESYS (BGE üzrə Ümumdünya İnformasiya Mərkəzi) və GRIN-Global-ı (BGE kolleksiyaları üçün informasiya bazası) misal göstərmək olar (ECPGR, 2022; GENESYS, 2022; Grin Global, 2021).

MATERIAL VƏ METODLAR

Səciyyələndirmə və qiymətləndirmə məlumatlarından ibarət informasiya sisteminin olması vacib şərtlərdən biridir. Saxlanılan toxumların dəyərliyini, keyfiyyətini və istifadə yararlılığını artırmaq məqsədilə onlardakı qiymətli əlamətlər bu cür məlumat bazası vasitəsilə aşkara çıxarılır. Bunun üçün tədqiqat işində dünya standartlarına uyğun Avropa və bir çox digər ölkələrin qəbul etdiyi beynəlxalq bitki deskriptorlarından istifadə edilmişdir. Bu standartlar seleksiyaçılara, bitki tədqiqatçılarına təqdim olunmuş və aparılan tədqiqatlar və qiymətləndirmələr onların əsasında həyata keçirilmişdir. Alınan nəticələr isə yaradılmış məlumat bazalarında (mərcimək və noxud bitkisi üzrə səciyyələndirmə məlumat bazaları) öz əksini tapmışdır.

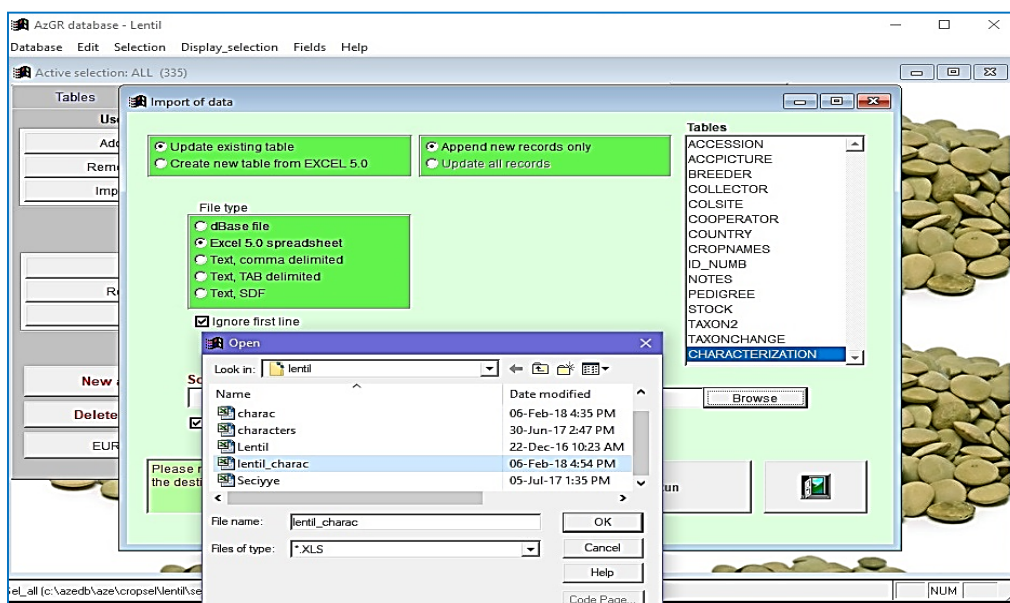
Tərəfimizdən seleksiyaçıları və bitki tədqiqatçılarından hər bir nümunə üzrə səciyyələndirmə məlumatlarını toplamaq və onların istifadəsini yaxşılaşdırmaq üçün proqram modulları və MS Excel cədvəlləri hazırlanmışdır. Bu zaman beynəlxalq standartlara müraciət edilmiş, dünyada bu sahədə istifadə olunan formatlardan nümunə alınmışdır. Beləliklə, Biomüxtəliflik İnstitutunun mərcimək və noxud bitkisi üçün təsis etdiyi "Deskriptor səhifəsi"-dən istifadə edilmişdir. Eyni zamanda, bitki kuratorları, mütəxəssislərlə məsləhətləşmələr aparılmış, müvafiq ədəbiyyat məlumatları və internet mənbələri (www.grin-global.org, <http://www.ecpgr.cgiar.org/Databases/Crops/wheat.htm>, <https://www.croptrust.org/http://cropGenbank.sgrp.cgiar.org>) <http://www.icarda.org/>) araşdırılaraq informasiya texnologiyaları sahəsində məlumat bazası idarəetmə sistemlərinin yaradılması üçün ən çox istifadə edilən proqramlar haqqında məlumat toplanaraq tədqiqatımıza davam etdirilmişdir (ECPGR, 2022; Grin Global, 2021).

MMB-da pasport deskriptor məlumatları və Milli Genbankda orta müddətli saxlanmada toxumları olan mərcimək və noxud nümunələrinin səciyyələndirmə məlumatları həmin standartlara

uyğun tərtib edilərək ilkin olaraq MS Excel cədvəllərində öz əksini tapmışdır. Doldurulmuş cədvəllərin məlumat bazasına keçirilməsi məlumat bazasını idarəetmə sistemlərinin proqram vasitələrinin köməyi ilə təmin edilmişdir.

Səciyyələndirmə bazalarını yaratdığımız zaman istifadə etdiyimiz MS FoxPro verilənlər bazasının idarəetmə sistemi ilə işləmək üçün SQL proqramlaşdırma dilindən istifadə edilmişdir (Suni, et al., 2016).

Yaradılmış məlumat bazasında **Alətlər** bölməsində bazanı təşkil edən bir çox cədvəllərə məlumatların mətn, dbf və Excel cədvəlləri formatında import edilməsi pəncərəsi də mövcuddur. Bu pəncərə vasitəsilə bazanı təşkil edən cədvəl sahələrinə uyğun informasiyaları mətn, dbf və Excel cədvəlləri formatında kompüterin daxili disklərinin birində saxlanılan qovluğundan müəyyən qaydada bazaya yükləmək olar. Bu zaman bazanın **Tools (Alətlər)** səhifəsi açılır. Burada açılan pəncərədən **Update existing table** (mövcud bazanı yenilə), **Append new records** (yeni verilənləri daxil et), **Ignore first line** (ilk sətiri dəf et) linkləri seçilir və bazaya daxil ediləcək məlumatın tipi (*dbf,*txt,*xls) sonra məlumatı yüklənəcək cədvəl **CHARACTERIZATION** (Səciyyələndirmə) seçilir və sonda pəncərənin sonundakı **Browse** (Göstər) düyməsinə vurulub cədvələ əlavə ediləcək məlumat kompüterin yaddaşından bazaya daxil etmək üçün çağırılır. Mərcimək bitkisinin MS FoxPro formatlı səciyyələndirmə bazasının CHARACTERIZATION cədvəlinə kompüterin əməli yaddaşında saxlanan səciyyələndirmə məlumatlarının daxil edilməsi aşağıdakı şəkildə əyani şəkildə göstərilir (Şəkil 1).



Şəkil 1. Mərcimək bitkisinin səciyyələndirmə bazasına məlumatların daxil edilməsi

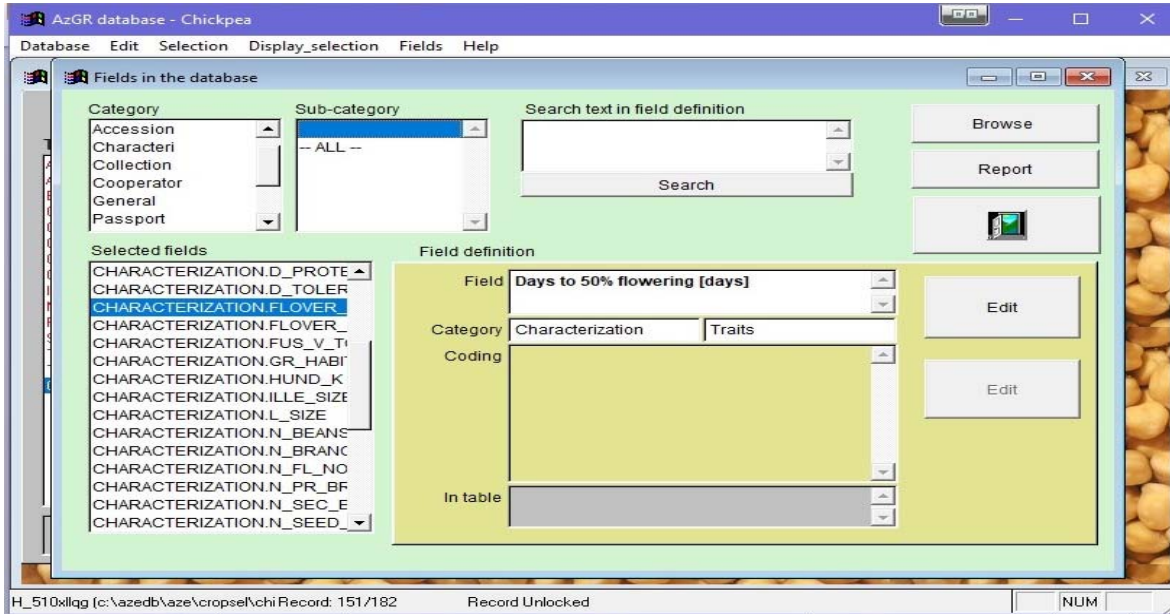
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Milli Genbankda orta müddətli saxlanmada toxumu olan 460 mərcimək nümunəsindən 212, 540 noxud nümunəsindən isə 397 nümunənin səciyyələndirmə məlumatları mövcuddur. Səciyyələndirilən mərcimək nümunələri *culinaris* və *esculenta* olmaqla iki növü əhatə edir ki, nümunə sayına görə yüksək say göstəricisi də *culinaris* növündədir (*culinaris* - 210; *esculenta* - 2). Tədqiqat işimizdə mərcimək (*Lens culinaris* Medik.) nümunələri 33 əlamətə (50% çiçəklərin əmələ gəlmə dövrü, çiçəklərin rəngi, yetişkənlik günləri, yarpağın ölçüləri, toxumun növü, toxumun rəngi, toxumun səthi, əkin fəslə, yarpaq ayasının ölçüsü, bitkinin tüklüüyü, bitki piqmentasiyası, çiçəklərin sayı, quraqlığa qarşı davamlılıq, soyuğa davamlılıq, cücərmə (çıxış) müddəti, bitkinin hündürlüyü, məhsuldar budaqların sayı, ilkin budaqların sayı, ikinci dərəcəli

budaqların sayı, bitkidə paxlaların sayı, paxlanın eni, paxlanın uzunluğu, paxlada toxumların sayı, 100 toxumun kütləsi, bir ləkdən toxum məhsuldarlığı, 1m²-də toxum məhsuldarlığı, zülal tərkibi, fusarioza qarşı davamlılıq, antraknoza qarşı davamlılıq, mozaik virusa davamlılıq, duza qarşı davamlılıq, triptofanın miqdarı), noxud (*Cicer arietinum* L.) nümunələri 32 əlamətə (soyuğa davamlılıq, 50% çiçəklərin əmələ gəlmə tarixi, çiçəklərin rəngi, yetişkənlik günləri, bitmə yeri, yarpağın ölçüsü, toxumun növü, toxumun rəngi, toxumun səthi, əkin fəslı, yarpaq ayasının ölçüsü, bitkinin tipliliyü, bitki pigmentasiyası, çiçək yatağında çiçəklərin sayı, cücərmə (çıxış) müddəti, quraqlığa qarşı davamlılıq, bitkinin hündürlüyü, ilkin budaqların sayı, ikinci budaqların sayı, məhsuldar gövdələrin sayı, bitkidə paxlaların sayı, paxlanın eni, paxlanın uzunluğu, paxlada toxumların sayı, bir ləkdə toxum məhsuldarlığı, toxum yatağında toxum məhsuldarlığı, 1m²-də toxum məhsuldarlığı, zülal miqdarı %, fusarioza qarşı davamlılıq, antraknoza qarşı davamlılıq, triptofanın miqdarı, 100 dənin kütləsi) görə qiymətləndirilmişdir (Şəkil 2).

Şəkil 2. Mərcimək nümunələrinin səciyyələndirmə bazasından fraqmentlər

Mərciməyin (*Lens culinaris* Medik.) 212, noxudun (*Cicer arietinum* L.) isə 397 nümunəsinin səciyyələndirmə məlumatları ilk olaraq Excel cədvəllərində toplanmışdır. Bundan sonra institutun müvafiq laboratoriya əməkdaşları tərəfindən qiymətləndirilmiş mərcimək və noxud nümunələrinin səciyyələndirmə məlumatları tərəfimizdən yoxlanılıb uyğun qayda və formata gətirilərək MMB-nin tərkibində yaradılmış Mərcimək (bazadakı adı Lentil) və Noxud (bazadakı adı Chickpea) səciyyələndirmə bazasının eyni adlı cədvəllərinə yerləşdirilmişdir. Şəkil 3-də noxud bitkisinin səciyyələndirmə bazasında olan Sahələr bölməsi əks olunmuşdur.



Şəkil 3. Noxud bitkisinin səciyyələndirmə bazasındakı sahələri və izahları

Bu zaman beynəlxalq səciyyələndirmə standartlarından da istifadə edərək, həmin məlumatlardakı əlaməti göstərən sahə adı yaratmış olduğumuz cədvəlin başlıq hissələrinə yazılmışdır. Bu əlamət sahələrinin adları bəzən çox simvollarla ibarət olduğu üçün bazada daha az yer tutması üçün nəzərdə tutulmuş qısaltmalardan istifadə edilmişdir. Səciyyələndirmə cədvəllərinin əlamət sahələrinin adları ingilis dilində qısaltılmış formada yazılmışdır. Bu qısaltılmış yazıları həmin sahə üçün kod da hesab etmək olar.

Bu kodlar bir çox əlamətlərin mənasını anlamaq üçün çətinliklər yaradır. Bu məqsədlə də bazada onun üçün xüsusi ayrılmış bir sahədə həmin əlamətlərin tam aydın şəkildə izahı da yerləşdirilmişdir. Səciyyələndirmə cədvəlinin sahələri siyahısında onların hər birinin qarşısında izahı göstərilmişdir.

NƏTİCƏLƏR

Paxlalı bitkilərdən olan mərcimək (*Lens culinaris* Medik.) və noxudun (*Cicer arietinum* L.) ümumilikdə Milli Genbankda saxlanılan 1002 nümunəsindən 609 nümunəsinin, yəni 61%-nin səciyyələndirmə məlumatları toplanmış müvafiq bazalara daxil edilərək səciyyələndirmə məlumat bazaları yaradılmışdır.

Beləliklə, ilk dəfə olaraq Azərbaycanın bitki genetik ehtiyatları üzrə informasiya sistemi çərçivəsində, milli bitki kolleksiyalarından olan mərcimək və noxudun səciyyələndirmə məlumat bazaları yaradılmışdır. Bununla da mərcimək və noxud paxlalı bitki növünün genofondunu əhatə edən əlamət kolleksiyaları yaradılmışdır.

Noxud və mərcimək nümunələri haqqında səciyyələndirmə bazalarında olan məlumatlar üzərində araşdırmaların aparılması, dəyərli genlərin aşkarlanması və baza məlumatları əsasında məqsəduyğun hesabatların hazırlanması yaradılmış məlumat bazalarının faydalıq əmsəlidir.

ƏDƏBİYYAT

Azərbaycan Respublikasının Biomüxtəliflik üzrə Ölkə Tədqiqatı: Bioloji Müxtəliflik Konvensiyası üzrə I Milli Məruzə. Bakı: ƏLFƏRÜL, 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. Azərbaycanın bitki genetik ehtiyatlarının öyrənilməsi və seleksiyada istifadəsi: Kənd təsərrüfatı üzrə elmlər doktoru dissertasiyasının avtoreferatı. Bakı, 2010;41. [Akparov, Z.I. The study of plant genetic

- resources of Azerbaijan and their use in selection: Abstract of the PhD thesis on agriculture sciences. Baku, 2010;41 (in Azerbaijani)].
- Mədəni bitkilərin genetik ehtiyatlarının mühafizəsi və səmərəli istifadəsi haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu, Bakı, 2011. URL: <http://president.az/articles/4301> [Law of the Republic of Azerbaijan on protection and efficient use of genetic resources of cultivated plants. Baku, 2011 (in Azerbaijani)].
- Вавилов, В.И.** Проблемы происхождения, генетики, селекции растений, растениеводства и агрономии. Москва, 1965;(5):272-276. [Vavilov, V.I. The problems of origin, genetics, plant breeding, crop production and agronomy. Moscow, 1965;(5):272-276. (in Russian)].
- Акпаров З.И., Маммадов А.Т., Мирзалиева И.А.** Creation and Development of the Information System of the Plant Genepool of Azerbaijan. PANAS Proceedings of the Azerbaijan National Academy of Sciences (Biological and Medical Sciences) Special Issue, Dedicated to the 90th Anniversary of Academician Jalal A. Aliyev, Baku ELM: 2018;73:156-163.
- Bojer, O., Murali, N., Secher, B. And Boesen, B.** An information and decision support system for variety selection. In: H. Kure, I. Thysen and A.R. Kristensen, Editors, Proceedings of the First European Conference for Information Technology in Agriculture – Copenhagen. 1997;235–238.
- Suni Archaka, Rishi K. Tyagia, P.N. Harerb, L.B. Mahaseb, Neeta Singha Om, P. Dahiyaa M. Abdul Nizarc,** 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.
- Mirzaliyeva, I.A., Asadova, A.I., Akparov, Z.I.** Characterization and evaluation data of some leguminous plants stored in National Genebank. *International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research*. Turkey. 2017;(1):30-39.
- The World Information and Early Warning System (WIEWS) on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (PGRFA), Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome. 2011. URL: <http://www.fao.org/3/i2624e/i2624e00.htm>
- 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-Genetic-Resources-3974.html>
- <http://www.grin-global.org/2021>
- https://www.genesys-pgr.org/datasets_2022
- <http://www.ecpgr.cgiar.org/about/overview/> – 2022

**ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ОБРАЗЦОВ ЧЕЧЕВИЦЫ
(*Lens culinaris* Medik.) И НУТА (*Cicer arietinum* L.),
ХРАНЯЩИХСЯ В НАЦИОНАЛЬНОМ ГЕНБАНКЕ**

**Ильхама Мирзалиева*, Зейнал Акпаров, Севиндж А. Мамедова,
Камила Шихалиева, Латифа Гасанли
Институт генетических ресурсов НАНА**

Как и в других областях, широкое распространение информационных технологий в сельском хозяйстве облегчило и сделало работу более эффективной. В качестве примера можно показать успехи в документировании генетических ресурсов растений. Документирование генетических ресурсов растений (ГРР) с помощью информационных технологий делает их использование более эффективным и доступным, а также закладывает основу для организации эффективного использования биоразнообразия фермерами, селекционерами и исследователями. Наличие такой информации о генетических ресурсах растений Азербайджана в электронном формате позволило получить больше информации о биоразнообразии. В нашем исследовании использовались данные образцов семян зернобобовых растений – чечевицы (*Lens culinaris* Medik.) и нута (*Cicer arietinum* L.). Важными вопросами являются сбор и сохранение местного и мирового генофонда бобовых растений, отбор и применение перспективных образцов для соответствующих регионов. Роль зернобобовых культур в обеспечении продовольственной безопасности населения республики

незаменима. Зерна бобовых растений богаты белками, а пищевые продукты, приготовленные из них, легко усваиваются человеческим организмом. Характеристические и оценочные данные были собраны с использованием международных дескрипторов как результат проведенных в предыдущие годы селекционных и других исследований (морфологический анализ, показатели качества, физиологический анализ) образцов семян чечевицы и нута, взятых из Национального Генбанка. Кроме того, проведение анализа полученных данных о характеристиках было одной из наших основных целей. С этой целью нами были созданы характеристические базы данных растений чечевицы и гороха в составе Центральной базы данных коллекции растений Национального Генбанка Института Генетических Ресурсов НАНА. Характеристические данные, предоставленные соответствующими лабораториями института, были включены в соответствующую группу растений, согласно установленной характеристической базе данных. В настоящее время в созданных базах характеристических данных имеется информация о характеристике 212 образцов чечевицы и 397 образцов нута.

Ключевые слова: *генбанк, генетические ресурсы растений, характеристические данные, оценка, база данных, нут, чечевица*

**CHARACTERIZATION DATABASES OF LENTIL (*Lens culinaris* L.)
AND CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.) ACCESSIONS STORED IN
THE NATIONAL GENBANK**

**İlhama Mirzaliyeva*, Zeynal Akparov, Sevinj A. Mammadova,
Kamila Shikhaliyeva, Latifa Hassanli**
ANAS Genetic Resources Institute

The widespread dissemination of information technology to agriculture, as in all fields, has made the work of this field easier and more useful. As an example, we can note the successes in the documentation of plant genetic resources. Documentation of plant genetic resources (PGR) by using information technologies makes their use more efficient and accessible. Documentation of PGR also lays the groundwork for efficient use of biodiversity for farmers, breeders, and researchers. Having such information about the plant genetic resources of Azerbaijan in an electronic format made it possible to get more information about biodiversity. In our study, the data of lentil (*Lens culinaris* Medik.) and chickpea (*Cicer arietinum* L.) seed samples, which are examples of leguminous plants, were used. The collection and conservation of the local and world gene pool of leguminous plants and the selection and application of promising accessions for the relevant regions are important issues. The role of legumes in ensuring food security of the population of the republic is irreplaceable. The grains of leguminous plants are rich in proteins, and food products made from them are easily absorbed by the human organism. Characterization and evaluation data were collected using international descriptors as a result of relevant studies (morphological analyses, quality indicators, physiological analyzes) conducted in previous years on lentil and chickpea seed samples taken from the National Genbank in order to be used in breeding and other plant researches. These data are prepared for the creation of characterization bases, for future use in breeding and other plant research. Also, conducting analyzes on the obtained characterization data was one of our main goals. For this purpose, we created characterization databases on lentil and chickpea plants within the structure of the Central Database of the plant collection of the National Genbank within the Genetic Resources Institute of ANAS. The characterization data provided by the relevant laboratories of the Institute were included in the appropriate plant group according to the established characterization database. Currently, there are characterization data of 212 accessions of lentils and 397 accessions of chickpeas in the created characterization databases.

Keywords: *Gene bank, plant genetic resources, characterization data, evaluation, database, chickpea, lentil*

Çapa təqdim etmişdir: Taner Akar, PhD, professor
Redaksiyaya daxil olma tarixi: 15.07.2022
Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 19.08.2022
Çapa qəbul edilmə tarixi: 15.09.2022

UOT 634.1.055

AZƏRBAYCANDA YAYILMIŞ MƏDƏNİ NAR (*Punica granatum L.*) GENOTİPLƏRİNİN TOPLANMASI VƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

SƏBİNƏ HACIYEVA^{1*}, ZEYNAL ƏKPƏROV¹, ZİYAFƏT MUSTAFAYEVA,
MEHRAC ABBASOV^{1,2}

¹AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq 155, AZ 1106, Bakı

²Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi Tədqiqat İnstitutu, Quba-Xaçmaz yolu, AZ4035, Quba, Azərbaycan
sabinahajiyeva@mail.ru

Tədqiqat işində yerli və intraduksiya olunmuş nar genotipindən götürülmüş beş meyvə nümunəsi qiymətləndirilmiş və bu göstəricilərin orta qiymətləri çıxarılmışdır. Meyvə kütləsinin 107-606 qr, meyvənin hündürlüyünün 50 mm ilə 98 mm arasında, meyvənin diametrlərinin 55-105 mm, şirə miqdarının 63-320 ml, 100 gilənin kütləsinin 23-59 qr arasında dəyişdiyi müəyyən edilmişdir. Genotiplərin meyvə dadı qiymətləndirilərkən, 14 genotipin şirin, 16 genotipin şirin-meyxoş və 19 genotipin isə turş olduğu müəyyən edilmişdir. Meyvələrin qabıq rəngi araşdırıldıqda, 1 genotipin açıq çəhrayı, 12 genotipin çəhrayı, 1 genotipin albalı, 1 genotipin yaşılımtıl, 1 genotipin sarı, 1 genotipin tünd albalı, 6 genotipin moruğu, 19 genotipin qırmızı, 2 genotipin al qırmızı, 5 genotipin tünd qırmızı rənglərdə olduğu müəyyən edilmişdir. Digər bir pomoloji xüsusiyyət olan toxumun sərtliyi, 20 genotipdə sərt, 25 genotipdə orta sərt, 3 genotipdə yumşaq və 1 genotipdə çox yumşaq olaraq qiymətləndirilmişdir. Tədqiq etdiyimiz genotiplərin 8-nin gecyətışən, 24-nün ortayətışən, 17-nin tezyətışən olduğu müəyyən edilmişdir. Tədqiqatımızda, süfrəlik qida üçün 14 nar genotipi seçilmişdir. Turşu istehsalında istifadə üçün yararlı olan 4 genotip seçilmişdir. Mövcud yerli sort və formaların uzunmüddətli tədqiqatlara cəlb edilməsi istehsalın artırılmasında effektivdir. Bölgədə perspektivli nar genotiplərinin müəyyənləşdirilməsinə və nar istehsalının potensialının artırılmasına zəmin yaradan bu tədqiqat işində, ölkəmizdə yetişən nar sort və formalarının xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi, bundan sonra aparılacaq tədqiqat işlərinə istiqamət verəcəkdir. Seçilmiş genotiplərin yeni nar bağlarının salınması üçün yerli fermerlərə tövsiyə edilməsi ilə ölkə iqtisadiyyatının inkişafına şərait yaranacaqdır. Tədqiq etdiyimiz nar genotipləri ölçüsü, meyvə şirəsinin həcmi, yaxşı dadı və ətri, yumşaq toxumları baxımından yüksək keyfiyyətə malik olmaqla, süfrəlik qidalanma üçün, meyvə suyu və nar turşusu istehsalında istifadə üçün tövsiyə olunur.

Açar sözlər: Punica granatum L., turşuluq, şirə çıxımı, meyvə rəngi, toxum sərtliyi

GİRİŞ

Nar Azərbaycanın ən mühüm kənd təsərrüfatı bitkilərindən biridir. Dünya nar ticarətində Türkiyə, İran, İspaniya, Hindistan və Azərbaycan lider ölkələrdir. Nar iqlim müxtəlifliyi ilə yanaşı torpaq şəraiti baxımından yüksək toleranlığa malik bitki olduğundan Cənubi Amerikada, Avstraliya, Cənubi Afrika Respublikasında, Azərbaycanda, Aralıq dənizi hövzəsi ölkələri, Əfqanıstan, Hindistan və Çində becərilir (Halil Kurt, 2013). Nar mədəniləşdirilən ilk meyvə bitkilərindən biri olub və buna görə də bütün dünyada yerli sortların inkişafına səbəb olmuşdur (Elena Zuriaga, 2022).

Nar tarixi, yeddi min il əvvələ gedən bir bitkidir. Qədim dövrlərdə insanlar nar meyvələrini həm qidalanmaq, həm də tibbi məqsədlər üçün istifadə edirdilər. Nar becərməsi ilk dəfə bugünkü Pakistan və Əfqanıstan ərazisindən başlamış və sonra İran və Mesopotamiyaya yayılmışdır (Kaygasız, 2009). Nar bitkisinin 3 yaranma mərkəzi mövcuddur. Yaxın Şərq meqamərkəzi nar bitkisinin genetik müxtəlifliyinin və yaranmasının ilkin mərkəzidir. Bu mərkəzə Kiçik Asiya, İran, Əfqanıstan, Qafqaz, Orta Asiya, Hindistan və Pakistan makromərkəzləri

daxildir. İkinci yaranma meqamərkəzi Aralıq dənizi (Yaxın Şərqi, Şimali Afrika, Piriney, Balkan makromərkəzləri) və Şərqi Asiyadır (Çin, Yaponiya makromərkəzləri). Sonuncu yaranma meqamərkəzinə Amerika (Şimali və Latın Amerikasını makromərkəzləri) və Cənubi Afrika daxildir. Nar bitkisinin sortları müxtəlif ölkələrdə tədqiqatçılar tərəfindən öyrənilsə də bu mərkəzlərdə hələ çox sortların potensialı qiymətləndirilməyib. Genofondun toplanması üçün bu mərkəzlərdən müxtəlif sort və formaların introduksiya çətin və həll olunmamış məsələ olaraq qalır.

Dünya miqyasında narın 500-dən çox sortları məlumdur. Narın tək-cə sortları deyil, müxtəlif formaları da əvəzəlməz genetik ehtiyatlardır. Bəzi xalq seleksiya sortlarının məhv olmaq təhlükəsi mövcuddur. Buna görə və narın çox dəyərli bitki olduğunu nəzərə alaraq onun zəngin müxtəlifliyinin gələcək nəsillər üçün qorunub saxlanması vacib məsələlərdən biri olmalıdır. Bunun üçün məqsəd nar sortlarını axtarmaq, xalq seleksiyaçıları tərəfindən yetişdirilən sort və formaları aşkar etmək vacibdir. Mədəni nar formalarının genetik fondunun toplanıb artırılması, həmin formaların seleksiya işlərində istifadəsini mümkün etməklə yanaşı, həm də xalq seleksiyası sortlarının bərpa olunmasına və itirilməməsinə kömək edəcəkdir.

Nar genotiplərinin pomoloji və biokimyəvi potensialına dair məlumat bazalarının yaradılması seleksiya proqramlarında istifadə imkanlarının artırılması üçün vacibdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatımızda *Punica* cinsinin iki növündən biri olan *P.granatum* L.-dən istifadə edilmişdir. Birinci ekspedisiyalar bölgələrə oktyabr ayında edilmiş və bitkilər nişlanaraq bəzi göstəriciləri tədqiq edilmişdir. Tədqiqatda istifadə edilmiş 60 nar genotipi Azərbaycanın 4 (Abşeron, Göyçay, Ağdaş, Ağsu) bölgəsindən toplanılmışdır. Morfo-pomoloji və biokimyəvi qiymətləndirmələr təsadüfi seçilmiş 5 meyvə üzərində aparılmışdır. Tədqiqatda meyvənin kütləsi, meyvənin diametri, kasaçıqın diametri, meyvənin hündürlüyü, kasaçıqın hündürlüyü, meyvə formasının indeksi, kasaçıqın indeksi, qabıqın qalınlığı, qabıqın kütləsi, gilənin uzunluğu, gilənin eni, 100 gilənin kütləsi, şirə çıxımı, şəkər miqdarı, qabıqın meyvənin kütləsinə nisbəti, turşuluq kimi əlamətlər tədqiq edilmişdir. Bu əlamətlər beynəlxalq deskriptor əsasında qiymətləndirilmişdir. Uzunluqla əlaqəli əlamətlər rəqəmsal pərgar ilə müəyyən edilmişdir. Kütlə ilə əlaqəli olan əlamətlər 0.01 gr həssaslıqlı elektron tərəzi ilə ölçülmüşdür. Meyvənin formasının indeksi $F=D1/H1$ düsturu ilə hesablanmışdır. Burada D1 meyvənin diametri, H1 meyvənin hündürlüyüdür. Kasaçıqın formasının indeksi $C=D2/H2$ düsturu ilə hesablanmışdır. Burada D2 kasaçıqın diametri, H2 kasaçıqın hündürlüyüdür. Nar meyvələrində olan şəkərin və suda həll olan quru maddənin miqdarı əl refraktometri vasitəsi ilə təyin edilmişdir. İkinci ekspedisiyalar zamanı nişanlanmış bitkilərdən noyabr ayında çilik nümunələri götürülərək Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Ağdaş dayaq məntəqəsində tinglik salınmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat işində müxtəlif bölgələrdən toplanmış yerli və introduksiya olunmuş fərqli nar genotiplərindən götürülmüş beş meyvə nümunəsinin fiziki xüsusiyyətləri qiymətləndirilmiş və bu göstəricilərin orta qiymətləri çıxarılmışdır. Meyvə kütləsinin 107-606 qr arasında dəyişdiyi müəyyən edilmişdir. Şah nar genotipində ən böyük meyvə (606 qr) olmuşdur. Zaqatala sortu, tədqiq edilən genotiplər arasında ən kiçik meyvəyə malik (107 qr) nar genotipi oldu. Meyvə kütləsi 100-200 qr arasında olan 13 genotip, 200-300 qr arasında olan 12 genotip, 300-400 qr arasında olan 16 genotip, 400-600 qr arasında olan 8 genotip müəyyən edilmişdir. Gündoğdu və əməkdaşları nar bitkisi üzərində apardıqları tədqiqatda 24 genotipin meyvə kütləsinin 161.45-302.35 qr arasında olduğunu müəyyən etmişlər (Gündoğdu et al., 2010). Tehranifar və əməkdaşları İran mənşəli 20 nar sortunun meyvə kütləsinin 196,89-315 qr arasında olduğunu müəyyən edilmişlər (Tehranifar et al., 2010). Ferrara və əməkdaşları İtaliyanın cənub-şərqiindəki Apuliya-da yetişən səkkiz nar genotipində meyvə kütləsinin 169-575 qr arasında olduğunu aşkar etmişlər (Ferrara et al., 2011). Kılıç Türkiyədə aparılan fərqli tədqiqatda, 15 nar sortunun meyvə kütlə-

sinin 267,72-650.56 qr arasında olduğunu vurğulamışdır (Kılıç, 2014). Türkiyədə aparılan başqa bir tədqiqatda 10 fərqli nar genotipinin meyvə kütləsinin 198,8-366,0 qr arasında dəyişdiyi müəyyən edilmişdir (Cicek et al., 2019).

Tədqiqatımızda nar genotiplərində meyvə hündürlüyünün 50-98 mm arasında olduğu müəyyən edilmişdir. Ən kiçik meyvə hündürlüyü Ülvi sortunda olub, 50 mm təşkil etmişdir. Bundan başqa, meyvə hündürlüyü 50-60 mm arasında dəyişən 10 genotip, 60-70 mm arasında dəyişən 17 genotip və 70-100 mm arasında dəyişən 22 genotip müəyyən edilmişdir. Tədqiq etdiyimiz genotiplərdə meyvənin diametri ən aşağı olan Zaqatala sortu olmuşdur ki, bu göstərici ortalama olaraq 55 mm, ən yüksək göstərici isə Ağ Vələs sortunda 105 mm olaraq qeydə alınmışdır. Genotiplərdən 21-nin meyvə diametrinin 55-80 mm, 10 genotipin meyvə diametrinin 80-90 mm arasında, 17 genotipin meyvə diametrinin isə 90-110 mm arasında olduğu müəyyən edilmişdir. Bizim tədqiqatımız digər tədqiqatçıların işləri ilə qismən oxşardır. Kılıç Türkiyə narları üzərində apardığı tədqiqatda meyvənin hündürlüyünün 69.6 mm ilə 92.71 mm arasında dəyişdiyini qeyd etmişdir (Kılıç, 2014). Türkiyədə aparılan digər tədqiqatda meyvənin hündürlüyünün ən aşağı göstəricisi 58,7 mm, ən yüksək - 79,7 mm, meyvənin eni əlaməti 68.1-86.9 mm olmuşdur (Cicek et al., 2019). Əl-Cabbari İraqın nar sortlarını morfoloji və pomoloji xüsusiyyətlərini müqayisə edərək, meyvə kütləsinin 129.8-578.51 qr arasında olduğunu qeyd etmişdir (Əl-Cabbari. et al., 2019). Tədqiq olunan meyvə tacının uzunluğunun 9.5 mm ilə 28 mm arasında olduğu aşkar edilmişdir. Tacın uzunluğunun ən yüksək qiyməti Ağ Vələs genotipində, ən aşağı göstərici isə Açıq Dona genotipində olmuşdur. Bundan başqa 34 genotipin meyvə tacının uzunluğunun 10-20 mm, 29 genotipin isə 20-28 mm arasında olduğu aşkar edilmişdir. Mars və Maraçi, Tunis narlarını tədqiq edərək meyvə tacının uzunluğunun 12-21 mm arasında dəyişdiyini qeyd etmişdir (Mars and Marrakchi, 1999). Tacın diametri əlamətinə gəldikdə genotiplərdə 9-23 mm arasında dəyişmiş, bu əlamətə görə ən yüksək göstərici Ağ Vələs sortu (23 mm), ən qısa tac diametri isə Açıq Dona sortunda olmuşdur (9 mm). Meyvə tacının diametri əlaməti 10 genotipdə 9-17 mm, 16 genotipdə 17-20 mm, 23 genotipdə isə 20-23 mm arasında olmuşdur.

Nar genotiplərinin şirəsinin miqdarı ən yüksək 320 ml olmaqla Faraş, sortunda, ən az şirə çıxımı isə 63 ml ilə Azərbaycan sortu olmuşdur. Meyvə şirəsinin miqdarı 22 genotipdə 60-150 ml arasında, 27 genotipdə isə 150-300 ml arasında dəyişmişdir. Əl-Maiman və Əhməd, Taifi nar sortunu tədqiq edərək, meyvə şirənin həcmnin 156 ml olduğunu müəyyən etmişlər (Əl-Maiman və Əhməd, 2002). Gündoğdu nar bitkisi üzərində apardığı araşdırmada, meyvə suyunun həcmnin 76-170 ml arasında dəyişdiyini qeyd etmişdir (Gündoğdu, 2006). Bizim tədqiqatımızda əldə edilən göstəricilərə əsasən genotiplərimizdə şirə miqdarının meyvə ölçüsündən asılı olaraq daha yüksək olduğu aşkarlanmışdır.

Genotiplərin meyvə dadı qiymətləndirilərkən, 14 genotipin şirin, 16 genotipin şirin-meyxoş, 4 genotipin turş, 15 genotipin turş-meyxoş olduğu müəyyən edilmişdir. Turş genotiplərin nar turşusu istehsalına, digər genotiplərin isə süfrə sortları kimi qida məqsədlərinə uyğunluğu müəyyən edilmişdir. Meyvələrin qabıq rəngi araşdırıldıqda, 1 genotipin açıq çəhrayı, 12 genotipin çəhrayı, 1 genotipin albalı, 1 genotipin göyümtül, 1 genotipin sarı, 1 genotipin yaşılımtıl sarı, 1 genotipin tünd albalı, 6 genotipin moruğu, 19 genotipin qırmızı, 2 genotipin al qırmızı, 5 genotipin tünd qırmızı rəngdə olduğu müəyyən edilmişdir. Özatak Türkiyənin 20 nar genotipini tədqiq etmişdir. Bu tədqiqatda O, qabıq rənginin 3 genotipdə ağ, 10 genotipdə açıq çəhrayı, 5 genotipdə çəhrayı və 2 genotipdə qırmızı olduğunu aşkar edilmişdir (Özatak, 2010).

100 toxumun kütləsi əlamətində ən aşağı göstərici 4 qr olmaqla Nazik Qabıq və Göy nar genotiplərində, ən yüksək göstərici isə 15 qr olmaqla Şirin qırmızı sortunda qeydə alınmışdır. Bu əlamət üzrə 24 genotipin göstəricisi 4-8 qr, 23 genotipin göstəricisi isə 8-15 qr arasında dəyişmişdir. 100 gilənin kütləsi əlamətinin 23-59 qr arasında dəyişdiyi müəyyən edilmişdir. Bu əlamət üzrə ən yüksək göstərici 59 qr olmaqla Qırmızı nar sortunda, ən aşağı göstərici isə 23 qr olmaqla Əbilqasım və Balamürsəl sortlarında qeydə alınmışdır. Polad və əməkdaşları Türkiyənin

nar sortlarını tədqiq edərkən 100 gilənin kütləsinin 29.0-50.0 qr arasında olduğunu qeyd etmişlər (Polat et al., 1999). Türkiyə narlarının tədqiq edildiyi digər bir tədqiqat işində Gündoğdu 100 gilənin kütləsinin 26,5-45,9 qr arasında olduğunu qeyd etmişdir (Gündoğdu, 2006). Bu əlamət üzrə əldə etdiyimiz göstəricilər digər tədqiqatçıların aldığı nəticələrlə eynilik təşkil edir.

Tədqiqatımızda meyvə qabığının qalınlığının 12 genotipdə 1.8-2,5 mm, 18 genotipdə 3,0-4.1 mm, 19 genotipdə isə 4,0-4.8 mm arasında olduğu aşkarlanmışdır. Türkiyədə aparılan araşdırmada, qabığın qalınlığının 1,3-2.8 mm arasında dəyişdiyi tədqiqatçılar tərəfindən müəyyən edilmişdir (Yıldız et al., 2003).

Başqa bir pomoloji xüsusiyyət olan toxumun sərtliyi, 20 genotipdə sərt, 25 genotipdə orta sərt, 3 genotipdə yumşaq və 1 genotipdə çox yumşaq olaraq qiymətləndirilmişdir. Başqa bir tədqiqat işində, meyvənin toxumunun sərtliyi 12 genotipdə sərt, 11 genotipdə orta sərt və 2 genotipdə yumşaq olmuşdur (Gündoğdu, 2006). Meyvələrin forma indeksinə baxıldıqda, ən aşağı dəyərin 0,9-2,0 arasında olduğu müəyyən edilmiş, ən yüksək dəyər Mələs sortunda ən aşağı göstərici isə Qırmızı qabıq sortunda olmuşdur. Nar genotiplərindən 18-nin meyvə formasının indeksi 0,97-1.1 arasında 24 genotipin 1.1-1.19 arasında, 7 genotipin isə 1.19-2,0 arasında olduğu müəyyən edilmişdir.

Meyvə şirəsinin meyvə kütləsinə nisbətinin faizlə göstəricisi 31-70% arasında olduğu müəyyən edilmişdir. Meyvə suyu məhsuldarlığının ən aşağı dəyəri 31% olmaqla Malta sortunda, ən yüksək dəyəri isə 70% olmaqla İridənli sortunda olduğu müəyyən edilmişdir. Bundan başqa 30-50% arasında 9 genotip, 51-60% arasında 29 genotip və 61-70% arasında 10 genotipdə rast gəlinmişdir. Digər əlamət olan turşuluq 0,7-3.0% arasında olmuşdur ki, ən yüksək göstərici Çəhrayı gülöyşə sortunda, ən aşağı göstərici isə Faraş sortunda qeydə alınmışdır. Ədəbiyyat məlumatlarında bizim tədqiqat işimizlə eynilik təşkil edən bəzi işlər olduğu müəyyən edilmişdir belə ki, Kazankaya və əməkdaşları nar genotipləri üzərində apardıqları tədqiqatda meyvə kütləsinin 197-310 qr, meyvə hündürlüyünün 61-74 mm, meyvə eninin 71-84 mm, meyvə şirəsi həcmi 52-126 ml və ümumi turşuluğun 0.3-1.1% arasında dəyişdiyini bildirmişlər (Kazankaya et al., 2003). İlyas və əməkdaşları türkiyə narlarını tədqiq edərkən meyvə kütləsinin 207.3-689.5 qr, meyvə uzunluğunun 65-95,8 mm, meyvə eninin 72.8-108 mm, tacın uzunluğunun 12.1-17.9 mm, tacın diametrinin 9.15-22.5 mm, 100 toxumun kütləsinin 25.3-49.4 qr, şirə çıxımının 78-296 ml arasında olduğunu müəyyən etmişlər (İlyas, 2019). Başqa bir tədqiqat işində Muradoğlu və əməkdaşları 46 nar genotipləri üzərində apardıqları tədqiqat işində meyvə kütləsinin 131-337 qr, meyvə uzunluğunun 60.0-81 mm, meyvə eninin 30.8-88.9 mm, tacın uzunluğunun 11.0-26.1 mm, tacın eninin 11.2-18.1 mm, turşuluğun 1.5-2.9% arasında olduğunu qeyd etmişlər. Yıldız və əməkdaşlarının apardıqları digər bir tədqiqat işində, meyvə kütləsinin 192-388 qr, meyvə uzunluğunun 62-78 mm, meyvə diametrinin 68-90 mm, meyvə şirəsi nisbətinin 28-55%, qabığın qalınlığının 1,3-2,8 mm, turşuluğun 0.37-4.3% arasında dəyişdiyini qeyd etmişlər (Yıldız et al., 2003). Tibet və Onur (1999) Aralıq dənizi və Cənub-Şərqi Anadolu bölgələrinə aid 35 nar genotipinin fenoloji və pomoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində meyvənin kütləsinin 223-493 qr, meyvənin eninin 78-102 mm, meyvə uzunluğunun 67-88 mm və ümumi turşuluq nisbətinin 0.19-2.38% arasında olduğunu qeyd etmişlər.

Tədqiq etdiyimiz genotiplərin 8-nin gecyetišən, 24-nün ortayetišən, 17-nin tezayetišən olduğu müəyyən edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR

Öyrəndiyimiz nar genotiplərində meyvə ölçüsü, meyvə şirəsinin həcmi, yaxşı dadı və ətri, yumşaq toxumları, baxımından keyfiyyəti yüksəkdir, süfrəlik qidalanma üçün, meyvə suyu və nar turşusu istehsalına yararlılığına görə üstünlük verilə bilər. Tədqiqatımızda, süfrəlik qida üçün 14, turşu istehsalında istifadə üçün isə yararlı olan 4 genotip seçilmişdir. Azərbaycan narın vətəni olmaqla yanaşı həm də narın yetişdirilməsi baxımından uyğun ekoloji şəraitlərə sahib olması səbəbiylə mövcud istehsal potensialını artıracaq işlərin həyata keçirilməsi zəruridir. Mövcud sort

və formalarımızın uzunmüddətli tədqiqatlara cəlb edilməsi ilə istehsalın artırılmasında effektivdir. Bölgədə perspektivli nar genotiplərinin müəyyənləşdirilməsinə və nar istehsalının potensialının müəyyənləşdirilməsinə zəmin yaradan bu tədqiqat işində, ölkəmizdə yetişən nar sort və formalarının xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilməklə, bundan sonra aparılacaq tədqiqat işlərinə istiqamət verəcəyinə, seçilmiş genotiplərin yeni nar bağlarının salınmasında yerli fermerlərə tövsiyə edilir.

ƏDƏBİYYAT

- Al-Jabbari K.H., Pakyürek M., Yaviç A.** Identification of morphological and pomological characteristics of Iraq pomegranate (*Punica granatum L.*) variety Salakhani and comparing with variety Zivzik. *International Journal of Secondary Metabolite*. 2019;6(3):270-282.
- Cicek M., Pakyurek M., Celik F.** Determination of morphological and pomological characteristics of pomegranate (*Punica granatum L.*) genotypes grown in Diyarbakır. *Int. J. Agric. Environ. Food Sci.* 2019;3(3):196-202.
- Ferrara G., Cavoski I., Pacifico A., Tedone L., Mondelli D.** Morpho-pomological and chemical characterization of pomegranate (*Punica granatum L.*) genotypes in Apulia Region, Southeastern Italy. *Scientia Horticulturae*. 2011;130:599-606.
- Mars M., Marakchi M.** Diversity of pomegranate (*Punica granatum L.*) germplasm in Tunisia. *Genetic Research Crop Evolation*. 1999;46:461-467.
- Tehranifar A., Zarei M., Nemati Z., Esfendiyari B., Vazifeshenas M.R. (2010).** Investigation of physicochemical properties and antioxidant activity of twenty Iranian pomegranate (*Punica granatum L.*) cultivars. *Science Horticulture*. 2010;126:180-185
- Zuriaga E.; Pintová J.; Bartual J.; Badenes M.L.** Characterization of the Spanish Pomegranate Germplasm Collection Maintained at the Agricultural Experiment Station of Elche to Identify Promising Breeding Materials. *Plants*. 2022;11:1-16
- Gündoğdu M.** Pervari (Siirt) Yöresi Nar (*Punica granatum L.*) Populasyonlarında Mahalli Tiplerin Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van. 2006 [Gundogdu M. Selection of Local Types in Pomegranate (*Punica granatum L.*) Populations in Pervari (Siirt) Region. Master Thesis. Yuzuncu Yil University, Institute of Science and Technology, Van (in Turkish)].
- Gündoğdu M., Yılmaz H., Şensoy R.İ.G., Gündoğdu Ö.** Şirvan (Siirt) yöresinde yetiştirilen narların pomolojik özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 2010;20(2):138-143 [Gundogdu M., Yilmaz H., Shensoy R.I.G., Gwndogdu O. Pomological properties of pomegranates grown in Şirvan (Siirt) region. *Yuzuncu Yil Universtesi Tarim Bilimleri Dergisi = Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*. 2010;20(2):138-143 (in Turkish)].
- Halil Kurt.** Bir ziraat coğrafyası çalışması: *Türkiyede nar (Punica granatum L.) tarimimarmara coğrafya dergisi sayi*. 2013;551-574 [Halil Kurt. An agricultural geography study. *Türkiyede nar (Punica granatum L.) tarimimarmara coğrafya dergisi = Pomegranate (Punica granatum L.) in Turkey, journal of geography of agriculture*. 2013;551-574 (in Turkish)].
- İlyas Öztürk, Mine Pakyürek, Ferit Çelik.** Mardin İli Artuklu ve Kızıltepe İlçelerinde Yetiştirilen Yerel Nar (*Punica granatum L.*) Genotiplerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 2019;6(4):925-933. [Ilyas Ozturk, Mine Pakyurek, Ferit Chelik. Determination of pomological characteristics of Local Pomegranate (*Punica granatum L.*) Genotypes grown in Artuklu and Kızıltepe Districts of Mardin Province. *Turk Tarim ve Daga Bilimleri Dergisi = Turkish Journal of Agriculture and Natural Sciences*. 2019;6(4):925-933 (in Turkish)].
- Kaygisiz H.** Narın Tarihçesi ve Önem Kazanmasının Nedenleri. *Hasad Dergisi*. 2009;24(2):64-66. [Kaygisiz H. History of Pomegranate and Reasons for Gaining Importance. *Hasad dergisi =Harvest Journal*. 2009;24(2):64-66 (in Turkish)].
- Kazankaya A., Gündoğdu M., Aşkın M.A., Muradoğlu F.** Pervari (Siirt) narlarının meyve özellikleri. IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Eylül 08-12, Antalya, 2003;141-143. [Kazankaya A., Gundogdu M., Ashkin M.A., Muradoglu F. Fruit characteristics of Pervari (Siirt) pomegranates. IV. National Horticultural Congress, September 08-12, Antalya, 2003;141-143 (i Turkish)].
- Kılıç M.E.** Siverek Yöresi (Şanlıurfa) Narların (*Punica granatum L.*) Morfolojik ve Pomolojik Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa,

- 2014;31-47. [Kilich M.E. Morphological and Pomological Characterization of Pomegranates (*Punica granatum* L.) in Siverek Region (Şanlıurfa), Master Thesis, Harran University Institute of Science and Technology, Şanlıurfa. 2014;31-47 (in Turkish)].
- Özatak Ö.F.** Çukurca (Hakkâri) Yöresi Nar (*Punica granatum* L.) Genotiplerinin Özellikleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 2010;76. [Ozatak O.F. Characteristics of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Genotypes in Çukurca (Hakkari) Region, Yüzüncü Yıl University, Institute of Science, Department of Horticulture, Master Thesis. 2010;76 (in Turkish)].
- Polat A.A., Durgaç C., Kamiloğlu Ö., Mansuroğlu M.** Hatay'ın Kırıkhan ilçesinde yetiştirilmekte olan bazı nar tiplerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerinde çalışmalar. Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14-17 Eylül, Ankara, 1999. [Polat A.A., Durgach C., Kamiloglu O., Mansuroglu M. Studies on the determination of pomological characteristics of some pomegranate types grown in Kırıkhan district of Hatay. Turkey 3rd National Horticultural Congress. 14-17 September, Ankara, 1999 (in Turkish)].
- Tibet H., Onur, C.** Antalya'da nar (*Punica granatum* L.) çeşit adaptasyonu. Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül, Ankara, 1999;31-35. [Tibet H., Onur, C. Varietal adaptation of pomegranate (*Punica granatum* L.) in Antalya. Turkey 3rd National Horticultural Congress, 14-17 September, Ankara, 1999;31-35 (in Turkish)].
- Yıldız K., Muradoğlu F., Oguz H.İ., Yılmaz H.** Pomological features of the pomegranates growing in Hizan. Antalya, Turkey. IV. National Horticulture Congress. 08-12 September, 2003;238-240. [Yildiz K., Muradoglu F., Oguz H.İ., Yilmaz H. Pomological features of the pomegranates growing in Hizan. Antalya, Turkey. iv. National Horticulture Congress. 08-12 September, 2003;238-240(in Turkish)].
- Yılmaz C.** Nar. Hasad Yayıncılık. İstanbul, 2007;190. [Yilmaz C. Pomegranate. Harvest Publishing. İstanbul, 2007;190 (in Turkish)].
- Yılmaz H., Ayanoğlu H., Yıldız A.** Ege Bölgesi'nde selekte edilen bazı nar tiplerinin Erdemli koşullarında adaptasyonu üzerine araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3- 6 Ekim, Adana, 1995;691-695 [Yilmaz H., Ayanoglu H., Yildiz A. Studies on the adaptation of some pomegranate types selected in the Aegean Region under Erdemli conditions. Turkey II. National Horticultural Congress, 3-6 October, Adana, 1995;691-695 (in Turkish)].

СБОР И ОЦЕНКА ГЕНОТИПОВ КУЛЬТУРНОГО ГРАНАТА (*Punica granatum* L.) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Сабина Гаджиева^{1*}, Зейнал Акпаров¹, Зияфат Мустафаева¹,
Мехрадж Аббасов^{1,2}

¹Институт генетических ресурсов НАНА

²Научно-исследовательский Институт плодоводства и чаеводства

В исследовании оценивались пять образцов плодов, как местного, так и интродуцированных генотипов граната. Даны средние значения показателей изученных сортов. Установлено, что средняя масса плода составляла от 107 до 606 г, высота - от 50 до 98 мм, масса 100 зерен - 23-59 г, средний диаметр - 55-105 мм, объем сока - 63-320 мл. При оценке вкусовых качеств генотипов было обнаружено, что 14 генотипов были сладкими, 16 сладковато-кисло-сладкими и 19 - кислыми. При исследовании окраски кожуры плода установлено, что 1 генотип был светло-розовый, 12 - розовый, 1 - вишневый, 1 - зеленоватый, 1 - желтый, 1 темно-вишневый 6 - малиновый, 19 - красный, 2 - ярко-красный, 5 - темно-красный. Твердость семян, что является еще одной помологической особенностью, была оценена как твердая у 20, умеренно-твердая у 25, мягкая у трех и очень мягкая у одного генотипа. Из генотипов, которые мы исследовали, 8 были позднеспелые, 24 среднеспелые и 17 раннеспелые. В нашем исследовании 14 генотипов граната были отобраны для столового питания. Четыре генотипа были отобраны для использования в производстве кислоты. В дальнейшем было бы целесообразно привлечь имеющиеся сорта и формы для дальнейших исследований и увеличить производство этого ценнейшего растения. Эти исследования создают основу для выявления существующего производственного потенциала и перспективных генотипов граната. В

дальнейшем будут даны подробные характеристики выявленным формам и сортам, что даст правильное направление будущим исследованиям, а сбор отобранных генотипов даст возможность местным фермерам создавать новые гранатовые сады и это будет поддержкой для развития экономики страны. Изучение массы плода, выхода сока, вкуса, мягкости семян генотипов граната, дает возможность рекомендовать те или иные сорта при производстве гранатового сока, лимонной кислоты и для отбора столовых сортов.

Ключевые слова: *Punica granatum L.*, кислотность, выход сока, цвет плодов, твердость семян

COLLECTION AND EVALUATION OF CULTURAL POMOGRANATE (*Punica granatum L.*) GENOTYPES IN AZERBAIJAN

Sabina Hajiyeva^{1*}, Zeynal Akparov¹, Ziyafat Mustafayeva¹, Mehraj Abbasov^{1,2}

¹Genetic Resources Institute of ANAS

²Scientific Research Institute of Fruit- and Tea-growing

The study evaluated five fruit samples of both local and introduced pomegranate genotypes. Revealed the average values of the studied varieties. It was found that the average mass of the fruits was from 107 to 606 g, the height was from 50 to 98 mm, the weight of 100 grains was 23-59 g, the average diameter was 55-105 mm, and the juice volume was 63-320 ml. When evaluating the taste qualities of genotypes, it was found that 14 genotypes were sweet, 16 sweet-sour-sweet and 19 - acidic. When studying the color of the fruits peel, it was found that 1 genotype was light pink, 12 was pink, 1 was cherry, 1 was greenish, 1 was yellow, 6 was crimson, 19 was red, 2 was bright red, 5 was dark red. The hardness of the seeds, which is another pomological feature, was evaluated as hard in 20, moderately hard in 25, soft in three and very soft in one genotype. Of the genotypes that we investigated, 8 were late-ripening, 24 mid-ripening and 17 early ripe. In our study, 14 pomegranate genotypes were selected for table nutrition. Four genotypes were selected for use in acid production. In the future, it would be advisable to attract the available varieties and forms for further research and increase the production of this valuable plant. These studies provide the basis for identifying the existing production potential and promising pomegranate genotypes. In the future, detailed characteristics will be given to the identified forms and varieties, which will give the right direction for future research, and the collection of selected genotypes will enable local farmers to create new pomegranate gardens and this will be support for development economy of the country. Studying the mass of the fruit, the yield of juice, the taste, the softness of the seeds of the pomegranate genotypes makes it possible to recommend certain varieties in the production of pomegranate juice, citric acid and for the selection of table varieties.

Keywords: *Punica granatum L.*, acidity, juice yield, fruit color, seed hardness

Çapa təqdim etmişdir: Kahraman Gurcan, PhD, assoc. professor

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 22.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 19.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 19.09.2022

UOT 633.12:631.523:575 (479.242)

SUVARMA ŞƏRAİTİNDƏ BƏRK VƏ YUMŞAQ BUĞDA SORTLARININ MƏHSULDARLIĞI İLƏ DƏNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN ƏLAQƏSİ

XANBALA RÜSTƏMOV^{1,2}*, QƏTİBƏ HƏSƏNOVA¹

¹Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu, AZ 1098, Pirşağı qəsəbəsi, Sovxoz 2, Bakı, Azərbaycan;

²AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ 1106, Azadlıq prospekti, 155, Bakı, Azərbaycan
khanbala.rustamov@mail.ru

Azərbaycanın kəskin fərqlənən torpaq-iqlim şəraitlərində bərk və yumşaq buğda sortlarının məhsuldarlığının və dənin keyfiyyət göstəricilərinin öyrənilməsi aktual və vacibdir. Son illərdə Azərbaycanın müxtəlif aqroekoloji şəraitlərində genotip, mühit amilləri və becərmə - il şəraitlərinin bərk və yumşaq buğda sortlarının məhsuldarlıq, həmçinin keyfiyyət göstəricilərinə təsiri istiqamətində elmi-tədqiqat işləri aparılmışdır. Çoxillik seleksiya işləri nəticəsində Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Tərtər BTS-də rayonlaşdırılmış və son illərdə yaradılaraq Dövlət sort sınağına verilmiş yeni bərk və yumşaq buğda sortlarının kompleks aqrobioloji əlamətləri və dənin keyfiyyət göstəriciləri tədqiq edilmişdir. Tədqiqat materialı olaraq yerli hibrid mənşəli materiallardan, müxtəlif illərdə ICARDA, CIMMYT və digər beynəlxalq təşkilatlardan alınmış gen plazmasından istifadə edilmişdir. Son illərində səpin və vegetasiya suvarmalarının müddətlərinin, eləcə də aqrofonun fərqliliyi sortların potensial və adaptiv məhsuldarlığını dəqiq öyrənməyə obyektiv imkan yaratmışdır. Tədqiqat illərində (2016-2021-ci illər) bərk buğda sortlarında ən yüksək orta məhsuldarlıq 2018 və 2020-ci illərdə (uyğun olaraq 57,7-58,4 s/ha), yumşaq buğda sortlarında isə ən yüksək orta məhsuldarlıq 2019 və 2020-ci illərdə (uyğun olaraq 65,5-72,5 s/ha) qeyd olunmuşdur. Bərk və yumşaq buğda sortlarında dənin keyfiyyətinin orta sort göstəriciləri isə 2016-2017-ci və 2021-ci illərdə ən yüksək, 2018 və 2020-ci illərdə isə aşağı olmuşdur. Məhsuldarlıq ən yüksək olan 2018 və 2020-ci illərdə dənin keyfiyyət göstəriciləri kəskin aşağı düşmüşdür. Zəif aqrofondada torpaqda olan humus, makro və mikroelementlər, yalnız məhsulun formalaşmasına kifayət etmişdir. Dənin yüksək keyfiyyət göstəricilərinin formalaşması üçün isə üzvi və mineral elementlərin qıtlığı müşahidə olunmuşdur. Azərbaycanın kəskin fərqlənən eko - coğrafi şəraitləri üçün biotik və abiotik stres amillərinə davamlı, yüksək və sabit-adaptiv məhsuldarlığa malik yeni bərk və yumşaq buğda sortlarının yaradılması tövsiyə olunmuşdur.

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

GİRİŞ

Buğdaların məhsuldarlığı və dənin keyfiyyət göstəriciləri genotipdən – sortun adaptivliyindən, biotik və abiotik mühit faktorlarının təsirindən, torpağın münbitliyindən – üzvi və mineral maddələrlə təmin olunmasından, həmçinin torpaq-iqlim və becərmə şəraitindən asılıdır. Azərbaycanın kəskin fərqlənən torpaq-iqlim şəraitlərində bərk (*Triticum durum* Desf.) və yumşaq buğda (*Triticum aestivum* L.) sortlarının məhsuldarlığının və dənin keyfiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsi əhalinin ərzaqlıq buğda ilə təminatının əsas zəminidir. Son illərdə məhsuldarlıq yüksək olsa da dənin keyfiyyəti, əsasən çörəkbişirmə sənayesinin tələblərini ödəmir. Monokultura, növbəli əkinlərə düzgün əməl edilməməsi, sort seçimi, qida rejimi, səpin müddətinin, uyğun olaraq növbəti inkişaf fazalarının geçikməsi; suvarma rejiminin inkişaf fazalarına uyğun aparılmaması, dənin mum yetişmə fazasında temperaturun kəskin yüksəlməsi və s. məhsuldarlığı və dənin keyfiyyətini aşağı salır. Ona görə də buğdaların seleksiyasında məhsuldarlığın və dənin keyfiyyətinin formalaşmasına təsir edən amillərin öyrənilməsi və onun yüksəldilmə yollarının tədqiqi aktual və vacibdir (Рустамов, Гасанова, 2020).

Yumşaq buğda sortlarında dənin keyfiyyət göstəricilərinin genotip və becərmə illərdən asılılığı, “unun gücü”, sedimentasiya, şüşəvarlıq və zülalın miqdarında variabellik, yağıntılardan müxtəlif dövrlərdə düşməsi çörəkbişirmə keyfiyyətinə mənfi təsir edir. Məhsulun formalaşmasında genotipin rolu 27,0%, abiotik şəraitə davamlılığın rolu 19,0%, qida elementləri və becərmə ilinin məhsuldarlığa təsiri isə 15,0% olmuşdur (Həsənova və b., 2016).

Son illərdə müxtəlif aqroekoloji şəraitlərdə genotip, mühit amilləri və becərmə şəraitinin buğda sortlarının keyfiyyət göstəricilərinə təsiri istiqamətində tədqiqat işləri aparılmışdır. Bununla əlaqədar olaraq müxtəlif bölgələrdə becərilən buğda sortlarında dənin keyfiyyət göstəricilərinə mühit amillərinin təsirinə tədqiqat prioritet məsələ kimi qarşıya qoyulmuşdur (Рустамов, Гасанова, 2020).

Məqalədə son illərdə Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu (ƏETİ) Tərtər Tərtər Bölgə Təcrübə Stansiyasında (BTS) suvarma şəraitləri üçün yaradılmış bərk və yumşaq buğda sortlarında məhsuldarlığın səviyyəsi ilə dənin keyfiyyət göstəriciləri arasında əlaqələr analiz edilmişdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar 2016-2021-ci illərdə ƏETİ-nin Tərtər BTS-də, suvarma şəraitində aparılmışdır. Tədqiqat materialı kimi rayonlaşdırılmış və yüksək məhsuldar perspektiv bərk və yumşaq buğda sortları, həmçinin ICARDA və CIMMYT-dən alınmış minlərlə sortnünümünədən seçilmiş genotiplər götürülmüşdür. Bölgənin torpaq-iqlim və becərmə şəraiti müxtəlif illərdə kəskin fərqlənmişdir (Гасанова, Рустамов, 2020; Рустамов, Гасанова, 2020). Təcrübələrin qoyulması, fenoloji müşahidələrin aparılması, məhsuldarlıq və struktur elementlərinin, xəstəliklərə davamlılığın qiymətləndirilməsi müvafiq metodikalara (Musayev və b., 2008; Дувеиллер и др., 2014) əsasən aparılmışdır. Tədqiqat illəri üzrə məhsuldarlığın dəyişkənliyinə görə adaptivlik potensialının analizində “orta sort” (X_i) göstəricisindən istifadə edilmişdir (Зыкин и др., 1984). Məhsuldarlıq və digər əlamətlər, standartlarla yanaşı öyrənilən bütün sortların orta göstəricisinə (X_i) əsasən müqayisəli tədqiq edilmişdir. Dənin keyfiyyət göstəriciləri uyğun metodika [Метод. рек., 1977] əsasında öyrənilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Son illərdə Tərtərdə iqlim şəraiti orta çoxillik göstəricilərdən fərqli olmuşdur. Qış aylarında və yazın əvvəlində mülayim meteoroloji şərait tədqiq olunan buğda genotiplərinin morfo-bioloji və aqronomik əlamətlərinə, boy göstəricilərinə təsir göstərmişdir. Səpin müddətinin yubanması, yazda temperaturun nisbətən aşağı olması səbəbindən son illərdə xəstəliklərin epifitotiyası müşahidə olunmuşdur. Bundan başqa, may ayının sonunda başlayan anomal yüksək hərərət buğdaların aqrobioloji və keyfiyyət göstəricilərinə mənfi təsir göstərmiş, xüsusən də gec sünbülləyən-payızlıq sortlarda süd-mum yetişmə fazalarının qısalmasına səbəb olmuşdur. Bərk buğda genotipləri fenoloji fazaların başlanılma tarixi, xəstəliklərə davamlılıq və boy göstəricilərinə görə kəskin fərqlənirlər. Bərk buğda sortlarının böyük əksəriyyəti göbələk xəstəliklərinə davamlı olmuşdur. Zəngəzur və Korifey-88 sortları ortaboylu (92,6-103,4 sm), Dövlət sort sınağında olan Comərd-90, Salvartı, Ağdərə və Zəfər sortları qısaboyludur (83,8-88,6 sm). Yüksək məhsuldar bərk buğda sortlarında 2016-2021-ci illər üzrə orta boy göstərici 82,0-96,6 sm arasında dəyişməklə ortalama 86,3 sm olmuşdur. Sortların orta beşillik boy amplitudası isə 83,8-103,4 sm arasında, orta sort göstəricisi isə 93,8 sm olmuşdur (Cədvəl 1).

Yeni yaradılmış bərk buğda sortları aprelin II-III dekadasında, standart sortlara nisbətən 6-11 gün tez sünbüllənmişdir. Sortlarda məhsuldar kollanma, təqribən eyni olmuşdur. Əsas sünbülün uzunluğu və sünbülcüklərin sayı standart sortlarda yüksək olsa da, yeni sortların sünbülü daha sıxdır (25,1-30,6 ədəd). Sünbüldə dənələrin sayı, dənin kütləsi və 1000 dənin kütləsi yeni sortlarda aşağıdır. Eyni zamanda sonuncularda əsas gövdə və sünbülün ölçüsü ilə əlavə gövdə və sünbüllər arasında fərq azdır.

Son, 2016-2021-ci illərdə bərk buğda sortlarında ən aşağı orta sort məhsuldarlığı 2017-ci

(48,2±1,74 s/ha) və 2021-ci (39,0±2,1 s/ha) illərdə müşahidə olunmuş, digər illərdə isə çox fərqlənməmişdir (56,9-58,7s/ha). Son, 2021-ci ildə orta sort göstəricisi beşillikdən 41% aşağı olmuşdur. Məhsuldarlığın aşağı olması səpin müddəti və suvarma rejiminin çox gecikməsi ilə bağlıdır. Salvartı, Ağdərə və Zəfər sortlarında potensial məhsuldarlıq daha yüksək olmuşdur. Korifey-88 sortunda isə adaptivlik yüksəkdir. Korifey-88 sortunda sabit məhsuldarlıq sünbüllə dənərin sayının çox olması ilə bağlıdır. Salvartı, Ağdərə və Zəfər sortlarında isə əsas sünbüllə əlavə sünbüllərin ölçülərinin eyni olması yüksək məhsuldarlığın zəminidir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Rayonlaşdırılmış və perspektiv buğda sortlarının məhsuldarlığı və struktur elementləri
(Tərtər, 2016-2021-ci illər)

Sortlar	Bitkinin boyu, sm	Sünbülləmə*	Məhsuldar kollanma, ədəd	Sünbül					1000 dənə kütlesi, q	Məhsuldarlıq, s/ha	
				uzunluğu, sm	sünbüllük- lərin sayı, ədəd	sıxlığı, ədəd	dənə sayı, ədəd	dənə kütlesi, q		5 illik orta	2021
Bərk buğda											
Zəngəzur (St.)	103,4	28.IV	3,4	9,7	23,1	23,8	62,9	3,4	52,6	56,5±2,5	45,4
Korifey-88	92,6	28.IV	3,4	10,7	25,2	23,6	81,5	3,9	46,6	54,3±1,8	45,8
Comərd-90	86,3	21.IV	3,4	8,6	21,6	25,1	56,2	3,0	47,6	60,1±3,5	32,0
Art.-12/2019	100,6	15.IV	3,4	6,6	19,0	28,8	47,6	2,7	47,8	57,2±1,8	41,5
Salvartı	88,5	17.IV	3,3	7,0	19,5	27,9	52,6	3,0	50,2	58,3±3,5	37,5
Art.-15/2019	90,6	19.IV	3,1	6,7	19,5	29,1	49,3	2,7	48,0	55,1±3,2	40,8
Ağdərə	88,6	20.IV	3,1	7,1	18,9	26,6	58,4	3,3	52,3	56,4±2,9	29,1
Zəfər	83,8	27.IV	3,1	7,1	19,1	26,9	53,6	2,9	50,4	56,0±2,6	40,0
Orta sort göstəricisi	93,8	-	3,4	8,7	21,8	25,4	62,1	3,3	49,4	56,5±2,5	39,0±2
Yumşaq buğda											
Qırmızı gül 1 (St.)	81,2	02.V	3,0	7,4	18,2	24,6	47,1	2,1	36,6	51,8±1,9	35,4
Əsgəran (St.)	91,3	02.V	3,4	10,5	21,5	20,5	63,3	2,9	46,8	61,7±4,0	41,4
Əsəd-80	93,5	02.V	3,2	9,3	19,1	20,5	50,8	2,1	42,6	60,4±2,1	44,6
Romanna	99,1	23.IV	3,2	9,5	17,8	18,7	47,4	1,9	41,4	66,2±4,0	38,4
Şah buğda	81,4	27.IV	3,4	9,1	19,3	21,2	66,1	2,2	37,0	70,5±4,2	41,7
Kənan	75,2	29.IV	3,2	9,5	18,5	19,5	60,8	2,6	38,3	58,1±8,5	46,2
Orta sort göstəricisi	87,2	-	3,2	9,2	19,1	20,8	55,9	2,3	40,0	61,4±2,7	41,3±2

Qeyd: * - son 6 ildə (2016-2021) ən tez sünbülləmə müddəti göstərilmişdir.

Yumşaq buğda sortlarında da çoxillik boy göstəriciləri fərqli olmuşdur. Əsəd-80 (82,7-101,0 sm) və Romanna (87,5-106,4 sm) sortları ortaboylu, son illərdə Dövlət sort sınağında olan Şahbuğda (75,0-88,2 sm) və Kənan (66,4-80,0 sm) sortları isə qısaboyludur. 2016-2020-ci illərdə yeni yumşaq buğda sortlarında orta sort göstəricisi 80,8-91,7 sm arasında dəyişməklə orta 86,8 sm olmuşdur. Sortların beşillik boy amplitudası isə 75,2-99,1 sm arasında dəyişməklə orta sort göstəricisi 86,6 sm olmuşdur (Cədvəl 1).

Yeni yaradılmış yumşaq buğda sortları aprelin III dekadasında, standart sortlara nisbətən 3-9 gün tez sünbülləmişdir. Yalnız Əsəd-80 standartlarla eyni vaxtda (02.V) sünbülləmişdir. Sortlarda məhsuldar kollanma, təqribən eyni olmuşdur. Əsas sünbülün uzunluğu və sünbüllük-

lərin sayı Əsgəran sortunda yüksək, digər sortlarda oxşar – orta olmuşdur. Qırmızı gül 1 sortunda sünbül daha qısa və sıxdır. Sünbüldə dənərin sayı Şah buğda sortunda, dəninin kütləsi və 1000 dəninin kütləsi isə Əsgəran sortunda yüksək olmuşdur. Son illərdə ən aşağı orta sort məhsuldarlığı 2017-ci (55,8±2,80 s/ha) və 2021-ci (41,3±1,6 s/ha) illərdə, ən yüksək məhsuldarlıq isə 2020-ci ildə (73,2±4,48s/ha) müşahidə olunmuş, digər illərdə isə orta olmuşdur (54,3-65,5 s/ha). Səpin və suvarma müddətinin gecikməsi səbəbindən son, 2021-ci ildə məhsuldarlıq üzrə orta sort göstərici orta beşillikdən 32,7% aşağı olmuşdur. Romanna və Şah buğda sortlarında potensial məhsuldarlıq, Qırmızı gül 1 və Əsəd-80 sortlarında isə adaptivlik daha yüksəkdir (Cədvəl 1).

Tədqiqat illərində bərk və yumşaq buğda sortlarında dəninin keyfiyyət göstəriciləri: 1000 dəninin kütləsi, şüşəvarilik, yaş kleykovinanın miqdarı, kleykovinanın deformasiya əmsalı (KDƏ), və zülalın miqdarı da öyrənilmişdir (Cədvəl 2).

Cədvəl 2

Rayonlaşdırılmış və perspektiv bərk və yumşaq buğda sortlarında dəninin keyfiyyət göstəriciləri (Tərtər, 2016-2020-ci illər 2021-ci il ilə müqayisəli)

Sortlar	1000 dəninin kütləsi, q		Şüşəvarilik, %		Kleykovina, %		KDƏ, c.g.		Zülal, %		Məhsuldarlıq, s/ha	
	5 illik	2021	5 illik	2021	5 illik	2021	5 illik	2021	5 illik	2021	5 illik	2021
Bərk buğda												
Zəngəzur (St.)	52,6	55,0	76,0	96,0	22,8	32,4	99,0	98,0	12,9	14,6	56,5	45,4
Korifey-88 (St.)	46,6	51,8	65,6	92,0	23,2	32,4	94,1	99,5	12,7	14,6	54,3	45,8
Comərd-90	47,6	55,8	84,0	100	24,6	35,6	95,9	101	13,0	16,9	60,1	32,0
Art.-12/2019	47,8	49,0	80,4	100	23,4	34,8	102	104	12,9	15,3	57,2	41,5
Salvartı	50,2	46,0	89,8	98,0	26,7	34,0	94,5	80,2	13,0	17,1	58,3	37,5
Art.-15/2019	48,0	47,0	84,4	100	22,6	32,8	95,9	104	13,0	15,4	55,1	40,8
Ağdərə	52,3	47,0	86,0	100	25,7	35,2	94,3	91,0	12,7	14,6	56,4	29,1
Zəfər	50,4	54,2	70,5	97,0	20,1	30,8	98,9	108	12,4	16,9	56,0	40,0
Orta sort göstəricisi	49,4	49,5	82,2	96,8	24,6	34,3	97,1	98,8	13,1	15,3	56,5	37,8
Yumşaq buğda												
Qırmızı gül 1 (St.)	36,6	38,0	39,6	92,0	26,1	36,5	96,7	98,1	12,0	15,3	51,8	35,4
Əsgəran (St.)	46,8	45,0	48,0	98,0	21,8	32,0	98,5	73,0	12,2	12,7	61,7	41,4
Əsəd-80	42,6	38,6	33,6	84,0	25,4	34,8	91,7	73,0	12,2	16,6	60,4	44,6
Romanna	41,4	39,4	39,8	89,9	26,2	40,8	106	103	12,4	15,3	66,2	38,4
Şah buğda	37,0	41,0	40,3	97,2	26,1	43,6	98,4	109	11,5	18,0	70,5	41,7
Kənan	38,3	33,4	73,4	97,0	29,3	36,8	103	103	12,9	17,1	58,1	46,2
Orta sort göstəricisi	40,0	38,9	45,9	88,6	26,4	37,1	98,8	95,2	12,3	15,3	61,4	43,7

Bərk buğda sortlarında 1000 dəninin kütləsinin orta göstəricisi 46,6-52,6 q arasında dəyişməklə orta beşillik göstərici 49,4 q, son 2021-ci ildə isə 49,5 q olmuşdur. Dəninin şüşəvariliyi 65,6-89,8% arasında dəyişməklə orta göstərici 82,2%, son 2021-ci ildə 96,8% olmuşdur. Kleykovinanın miqdarı çox aşağı olmuş – 20,1-26,7% arasında dəyişməklə orta göstərici 24,6%, son 2021-ci ildə isə yüksək - 34,3% olmuşdur. KDƏ, uyğun olaraq 94,1-99,0 və 97,1, son 2021-ci ildə isə 98,8 olmuşdur. Dəndə zülalın miqdarı 12,4-13,0% arasında dəyişməklə orta göstərici 13,1%, son 2021-ci ildə isə 15,3% olmuşdur (Cədvəl 2).

Yumşaq buğda sortlarında 1000 dəninin kütləsi 36,6-46,8 q arasında dəyişməklə orta göstərici 40,0 q, son 2021-ci ildə isə 38,9 q olmuşdur. Şüşəvarilik isə, yalnız Kənan sortunda yüksək (73,4%), digər sortlarda isə 33,6-48,0% arasında dəyişməklə orta göstərici 45,9%, son 2021-ci ildə isə çox yüksək – 88,6% olmuşdur. Kleykovinanın miqdarı 21,8-29,3% arasında dəyişməklə

orta göstərici 26,4%, son 2021-ci ildə isə çox yüksək – 37,1% olmuşdur. Yumşaq buğda sortlarında KDƏ, uyğun olaraq 91,7-102,7 və 98,8, son 2021-ci ildə isə 95,2 ş.v. olmuşdur. Dəndə zülalın miqdarı 10,7-14,1% arasında dəyişməklə orta göstərici 12,3%, son 2021-ci ildə isə 15,3% olmuşdur (Cədvəl 2).

Son 6 il ərzində bərk və yumşaq buğda sortlarında dənin keyfiyyət göstəricilərinin 2016-2017 və 2021-ci illərdə ən yüksək, 2018 və 2020-ci illərdə isə ən aşağı olması müşahidə edilmişdir. Məhsuldarlığa görə isə əksinə, bərk buğda sortlarında orta sort göstəriciləri 2018 və 2020-ci illərdə yüksək (57,7-58,4s/ha), yumşaq buğda sortlarında isə 2019 və 2020-ci illərdə ən yüksək (65,5-72,5s/ha) göstərici müşahidə olunmuşdur. Beləliklə, qanunauyğun olaraq, əks korrelyasiya müşahidə olunmuşdur. Məhsuldarlıq yüksək olan illərdə dənin keyfiyyəti aşağı olur, məhsuldarlıq aşağı olduqda isə keyfiyyət göstəriciləri yüksəlir. Zəif aqrofonda torpaqda olan üzvi və mineral maddələr yalnız məhsulun formalaşmasına kifayət edir. Keyfiyyət göstəriciləri üçün isə qida çatışmır. Məhsuldarlıq aşağı olduqda isə üzvi və mineral birləşmələr orta və yüksək keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasına kifayət edir. Qeyd etmək lazımdır ki, son illərdə müşahidə olunan anomal temperatur da keyfiyyət göstəricilərinin aşağı düşməsinə təsir göstərir.

NƏTİCƏLƏR

Tədqiqat illərində səpin və suvarma müddətlərinin, həmçinin aqrofonun fərqli olması sortların potensial və adaptiv məhsuldarlığını öyrənməyə dəqiq imkan yaratmışdır. Dəqiq və etibarlı nəticə almaq üçün səpindən əvvəl təcrübə sahələrində torpağın münbitlik dərəcəsi, aqrofiziki-aqrokimyəvi xassələri, makro- və mikroelementlərin miqdarı öyrənilməlidir. Təcrübə sahəsinin müxtəlif nöqtələrində torpağın tipi, qranulometrik tərkibi, üzvi və mineral maddələrlə təminatı dəqiqləşdirilməlidir. Təcrübələrin qoyulması, səpindən sonra və vegetasiya suvarmaları inkişaf fazalarına uyğun olaraq optimal müddətdə aparılmalıdır. Azərbaycanda buğdaların seleksiyası biotik və abiotik stress amillərinə davamlı, potensial məhsuldarlığı və keyfiyyət göstəriciləri yüksək olan sortlarla yanaşı, yüksək adaptivliyə malik sortların yaradılması istiqamətlərində də aparılmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

- Həsənova Q.M., Talai C.M., Rüstəmov X.N.** Yumşaq buğda sortlarının çörək keyfiyyətinə mühit amillərinin təsiri. AMEA-nın Xəbərləri (biol. və tibb elmləri). 2016;71(1):130-134 [Hasanova Q.M., Talai C.M., Rustamov X.N. Effect of environmental factors on bread quality of soft wheat varieties. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri) = Proceedings of ANAS (Biological and Medicinal Sciences)*. 2016;71(1):130-134 (in Azerbaijani)].
- Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A.** Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı: Müəllim, 2008;88 [Musayev A.J., Huseynov H.S., Mammadov Z.A. Methodology of field experiments on research works in the field of selection of cereal crops. *Baku, Muallim*, 2008;88 (in Azerbaijani)].
- Дувеиллер Е., Сингх П.К., Мецциалама М., Сингх Р.П., Дабабат А.** Болезни и вредители пшеницы. Руководство для полевого определения (2-ое издание). Перевод с английского под общей редакцией Х.А.Муминджанова (ФАО СЕК), Анкара, 2014;156. [Duweiller E., Singh P.K., Mezzialama M., Singh R.P., Dababat A. Diseases and pests of wheat. Field definition guide. *Perevod s anglijskogo pod obshhej redakciej H.A.Mumindzhanova (FAO SEK), Ankara*, 2014;156 (in Russian)].
- Зыкин В.А., Мешков В.В., Сапега В.А.** Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ: методические рекомендации. Новосибирск: СО ВАСХНИЛ; 1984;26. [Zykin V.A., Meshkov V.V., Sapega V.A. Parameters of ecological plasticity of agricultural plants, their calculation and analysis: guidelines. *Novosibirsk: SO VASHNIL*, 1984; 26 (in Russian)].
- Методические рекомендации по оценке качества зерна. Москва: ВАСХНИЛ, 1977;172. [Guidelines for assessing the quality of grain. *Moskva: VASHNIL*, 1977;172 (in Russian)].
- Рустамов Х.Н., Гасанова Г.М.** Урожайность и показатели качества зерна у сортов пшеницы

твёрдой в орошаемых условиях Азербайджана. Материалы Всероссийской научно-практической конф. с междунар. участием «Актуальные проблемы функционирования устойчивых агроценозов в системе адаптивно-ландшафтного земледелия», посвящённой 45-летию ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН», 2020;293-297 [Rustamov Kh.N., Gasanova G.M. Yield and grain quality indicators of durum wheat varieties under irrigated conditions in Azerbaijan. *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konf. s mezhdun. uchastiem «Aktual'nye problemy funkcionirovaniya ustojchivyh agrocenozov v sisteme adaptivno-landshaftnogo zemledelija», posvjashhjonnoj 45-letiju FGBNU «Belgorodskij FANC RAN» =Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conf. with international participation "Actual problems of the functioning of sustainable agrocenoses in the system of adaptive landscape agriculture", dedicated to the 45th anniversary of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Belgorod FARC RAS", 2020;293-297 (in Russian)].*

ВЗАИМОСВЯЗЬ УРОЖАЙНОСТИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА У СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ТВЁРДОЙ И МЯГКОЙ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

Ханбала Рустамов^{1,2*}, Гатиба Гасанова¹

¹Научно-исследовательский институт земледелия;

²Институт генетических ресурсов НАНА

Изучение урожайности и показателей качества зерна у сортов пшеницы твёрдой и мягкой в различных почвенно-климатических условиях Азербайджана является актуальной задачей. В последние годы в различных условиях Азербайджана проводили исследования в направлениях влияния генотипа, экологических факторов и условий года возделывания на показатели урожайности и качества зерна. Освещены агробиологические характеристики и показатели качества зерна у новых сортов пшеницы твёрдой и мягкой, созданные в результате многолетней селекционной работы в Тертерской ЗОС НИИ Земледелия. В качестве исследуемого материала были взяты местные, районированные и перспективные высокоурожайные сорта пшеницы твёрдой и мягкой, а также генплазмы, отобранные из материалов ICARDA и CIMMYT. В последние годы (2016-2021 гг.) у сортов пшеницы твёрдой самая высокая «среднесортная» урожайность была отмечена в 2018 и 2020 годах как 57,7 и 58,4 ц/га, а у сортов пшеницы мягкой в 2019 и 2020 годах - 65,5 и 72,5 ц/га, соответственно. Различные сроки посева и вегетационных поливов в годы исследований, а также агрофон позволили точно изучить потенциал урожайности и адаптационную продуктивность сортов. В годы исследований самые высокие «среднесортные» показатели качества зерна у сортов пшеницы твёрдой и мягкой были отмечены в 2016-2017 и 2021 годах, а самые низкие в 2018 и 2020 годах. В 2018 и 2020 годы, когда урожайность была высокой, показатели качества зерна резко снизились. При слабом агрофоне баланс гумуса, макро и микроэлементов в почве оказался достаточным только для накопления урожая. Для полноценного налива зерна наблюдался дефицит органических и минеральных элементов. Для резко дифференцированных эко-географических условий Азербайджана актуально создания сортов пшеницы твёрдой и мягкой с высокой, стабильно - адаптивной урожайностью, а также с высокой устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессовым факторам.

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

RELATIONSHIP BETWEEN YIELD AND GRAIN QUALITY INDICATORS FOR DURUM AND BREAD WHEAT VARIETIES UNDER IRRIGATED CONDITIONS

Khanbala Rustamov^{1,2*}, Gatiba Hasanova¹

¹Research Institute of Crop Husbandry;

²Genetic Resources Institute of ANAS

The article highlights the agro-biological characteristics and indicators of grain quality in new varieties of durum and bread wheat, created during the many years of breeding work in the Terter ZES of

the Research Institute of Crop Husbandry. As a research material were used the regionalized and high-yielding, promising varieties of durum and bread wheat, studied in the Terter BTS, as well as genotypes selected from materials of ICARDA and CIMMYT. In the recent years (2016-2021), the most average yield values of varieties for hard wheat were noticed in 2018 and 2020 as 57,7 and 58,4 c/ha, for bread wheat in 2019 and 2020 as 65,5 and 72,5 c/ha, subsequently. Various terms of sowing and vegetation irrigation during the years of investigation, as well as the agricultural background, made it possible to accurately study the potential and adaptive productivity of varieties. The highest "medium-grade" grain quality indicators for durum and bread wheat's varieties were recorded in 2016-2017, 2021 years, and the lowest in 2018 and 2020. In 2018 and 2020 years, when yields were high, grain quality indicators dropped sharply. With a weak agricultural background, the balance of humus, macro and microelements in the soil was sufficient only for the accumulation of the yield. There was some deficit of organic and mineral elements in the stage of whole grain filling. 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 the high stable-adaptive yield.

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

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 28.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 23.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 19.09.2022

UOT 635.25/26:631.521

SOĞANAQLARIN İRİLİYİNİN, ƏKİN VAXTININ VƏ SXEMİNİN BAŞ SOĞANIN (*Allium cepa* L.) TOXUM MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİ

SABİR HƏSƏNOV*, SEVİNC Ə. MƏMMƏDOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan Respublikası, Bakı şəh., AZ 1106, Azadlıq pr. 155; hasanovsabitir@92gmail.com

Tədqiqatın məqsədi baş soğanın toxumluq bitkilərinin becərmə texnologiyası elementlərinin inkişaf etdirilməsidir. Tədqiqat materialı kimi baş soğanın (*Allium cepa* L.) Yerli Masallı və Ordubad - 2 sortlarından istifadə edilmişdir. Tədqiqat işi 2017-2019-cü illərdə Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Tədqiqat Bazasında aparılmışdır. Əkin, hər biri 2,5 m² olmaqla, 4 təkrarda aparılmışdır. Təcrübələr ikifaktorlu sxem əsasında açıq sahədə aparılmışdır. Birinci təcrübədə soğanaqların iriliyinin bitkilərin inkişafına, ölçüsünə, toxum məhsuluna və keyfiyyətinə təsiri öyrənilmişdir (faktor A - sort, faktor B - soğanaqların iriliyi). Əkin sxemi 75 × 15 sm, əkin tarixi 10 oktyabr, əkin dərinliyi 15 sm olmuşdur. Ana soğanaqların diametri 3 sm, 5 sm (nəzarət) və 7 sm təşkil etmişdir. İkinci təcrübədə isə əkin vaxtının bitkilərin ölçüsünə, inkişafına, toxum məhsuldarlığına və keyfiyyətinə təsiri öyrənilmişdir (faktor A - sort, faktor B - müddət). Əkin sxemi 75×15 sm, ana soğanaqların diametri 6 sm, əkin dərinliyi 15 sm ölçülərdə. Əkin 4 müxtəlif vaxtda – 25 sentyabr, 10 oktyabr (nəzarət), 25 oktyabr və 5 noyabrda aparılmışdır. Müəyyənləşdirilmişdir ki, soğanaqlar nə qədər iri olarsa (5-7 sm), məhsuldarlıq da o qədər yüksək olar. Eyni zamanda, əkin dərinliyi və sıxlığının sortdan və torpaq-iqlim şəraitindən asılı olduğu, əkin müddətinin isə zonalardan asılı olaraq dəyişdiyi aşkar edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, baş soğanın becərmə texnologiyasının bəzi elementlərini optimallaşdırmaqla yeni soğan sortlarının yaradılmasında Yerli Masallı və Ordubad-2 sortlarından yüksək və keyfiyyətli toxum məhsulu almaq mümkündür. Bu zaman əkinin 75×10 sm sxemi üzrə, 15 sm dərinlikdə, noyabrın əvvəllərində aparılması və əkinə diametri 7 sm olan soğanaqların cəlb edilməsi tövsiyə edilir. Bu şərtlərin yerinə yetirilməsi Abşeron zonasında Yerli Masallı sortundan 523-583 kq/ha, Ordubad-2 sortundan isə 444-600 kq/ha kondisiyaya çatmış toxum əldə etməyə imkan verir. Hazırkı tədqiqatla bir daha sübut edilmişdir ki, aqrotexniki əməliyyatlardan effektiv istifadə etməklə, toxum məhsuldarlığını və keyfiyyətini xeyli artırmaq olar.

Açar sözlər: baş soğan (Allium cepa L.), soğanaq, toxum, məhsuldarlıq, əkin vaxtı, əkin dərinliyi

GİRİŞ

Azərbaycanda tərəvəzçiliyin inkişafı toxumçuluğun inkişafından, xaricdən idxal olunan toxumun həcmnin azaldılmasından və istehsal olunan toxumun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasından kəskin şəkildə asılıdır. Son illərdə ayrı-ayrı dövlətlərdən respublikaya idxal olunan tərəvəz toxumunun miqdarı tonlarla ölçülür. Dünyada toxum idxalçısı olan dövlətlər sırasında ön yerdə duranlar Rusiya, Fransa, İtaliya, Moldova və Serbiyadır. Bu dövlətlərdə illik toxum idxalının həcmi 100000 tona çatır. Əsas toxum ixrac edən dövlətlər isə Türkiyə, Koreya, Çexiya, ABŞ və Niderlanddır. Hazırda, ayrı-ayrı dövlətlərdə xaricdən toxum asılılığının azaldılması istiqamətində çalışan elmi müəsisələr, seleksiya firmaları və aqroholdinqlər mövcuddur (Ховрин и др., 2014).

Baş soğana olan tələbatın ildən-ilə artmasına baxmayaraq, bu gün respublikamızda baş soğanın məhsuldarlığının aşağı olmasını əkilən toxumun keyfiyyətsizliyi ilə izah etmək olar. Hazırda, bu sahədə mövcud olan, lakin mükəmməl olmayan texnologiya ayrı-ayrı sortların toxum becərmə texnologiyası elementlərinin yenidən işlənməsini və təkmilləşdirilməsini tələb etdiyindən, bu məsələ aktualdır və böyük praktik əhəmiyyətə malikdir.

Təsadüfi deyildir ki, digər ölkələrdə də tədqiqatçılar əkin müddətinin və əkin materialı ölçülərinin soğan toxumu istehsalına təsirini öyrənirlər (Choudhary et al., 2017).

Toxum xalq seleksiyasının əsas xammalıdır və yüksək toxum istehsalı rayonlaşdırılmış sortların toxumçuluğunun planlı şəkildə aparılmasını tələb edir. Soğanaq məhsulu istehsalından fərqli olaraq, toxum istehsalına daha çox əmək sərf edilir və daha çox əl əməyi (ana soğanaqların seçilməsi, aqrotekniki qulluq işləri, toxum yığılı və s.) tələb olunur (Михеев и др., 2019). Soğanların toxumçuluğunun təşkili məqsədilə, onların vegetasiyası üçün əlverişli şəraiti olan yerlər (havanın temperaturu 20°C-dən yuxarı, nisbi rütubət 30-50 %) seçilməlidir. Belə şəraitdə perenasporoz üçün minimal risk mövcuddur (Аксенов и др., 2016; Аксенов, 2021).

Keyfiyyətli toxum məhsulu almaq üçün sorta məxsus tipik əlamətlərə malik ana soğanaqlar götürülməli və əkin sahəsində də toxumun inkişafı üçün optimal şərait yaradılmalıdır.

Yaxşı ixtisaslaşmış təsərrüfatlarda toxum məhsulu 500-600 kq/ha-ya çatır. Sabit toxum məhsulu almaq üçün becərməni rayonlaşdırılmış ərazidə aparmaq lazımdır (Луконец и др., 2009). Belə ki, aparılan tədqiqatlara əsasən, Azərbaycanın Cənub bölgəsində və Abşeronda ana soğanaqların əkini payızda, şaxtaların gözlənilməli yerlərdə isə noyabrda aparılmalıdır.

Qışı isti keçən yerlərdə əkin sentyabrın sonu ilə oktyabrın əvvəllərində aparılmalıdır. Əkin üçün diametri 4-6 və ya 6-8 sm olan soğanlar seçilməlidir. Əkin sxemi 70-10 sm (hektara 143 bitki) olmaqla aparılmalıdır. Hər fraksiya ayrıca əkilməlidir. Soğanaqların əkilmə dərinliyi 15 sm-dən az olmamalıdır (Лазько, 2005).

Müxtəlif ölkələrdə tədqiqatçılar əkin müddətinin və əkin soğanaqlarının iriliyinin toxum məhsuldarlığına təsirini öyrənərək müəyyənləşdirmişlər ki, əkin soğanaqlarının iriliyi bitkilərin ölçülərinə və toxum məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir (Olani et al., 2010; El-Helaly et al., 2012; Teshome et al., 2014; Mehri et al., 2015; Mollah et al., 2015; Tesfaye et al., 2018). İri soğanaqlar, kiçiklərdən fərqli olaraq, çoxlu sayda yarpaq və zoğ əmələ gətirirlər ki, bu da toxum məhsuldarlığını xeyli yüksəldir (Khan et al., 2005; Khokhar, 2009).

Tədqiqatçıların fikrincə, toxum zoğlarının hündürlüyü soğanaqların ölçüləri artdıqca daha da artır (Khodadadi et al., 2012; Ashagrie et al., 2014). İri soğanaqdan alınan bitki tez inkişaf edir ki, bu da toxum zoğlarının hələ soğanaqların saxlama müddətində inkişafa başlaması ilə əlaqədardır.

Tədqiqatçılar belə hesab edirlər ki, ana soğanaqların diametri 40-50 mm-dən az, 70-90 mm-dən çox olmamalıdır və bu ölçülər hər bir regionun aqroiqlim şəraitindən asılıdır (Khodadadi et al., 2012; Ashagrie et al., 2014). İri soğanaqlardan iri çətirlər alınır ki, onlarda da çoxlu və keyfiyyətli toxum olur (Asaduzzaman et al., 2012). Həmçinin, 1000 toxumun kütləsinin artması ilə soğanaqların da ölçüləri artır (Morozowska et al., 2009). Əkin müddəti toxum məhsuldarlığına və keyfiyyətinə (Asaduzzaman et al., 2012 a,b; Morozowska et al., 2009), bitkilərin inkişafına, ölçülərinə, toxum zoğlarının uzunluğuna təsir göstərir (Ud-Deen, 2008). Soğanlarda maksimum toxum məhsulu erkən əkilmiş iri soğanaqlardan alınır (Khokhar, 2014).

Toxum məhsuldarlığı torpaq-iqlim şəraitindən də asılıdır. Baş soğanın yüksək keyfiyyətli toxumçuluğunda əsas nailiyyət az sərfiyyatla çoxlu miqdarda və keyfiyyətli toxum almaqdır (Choudhary et al., 2017). Toxumluq bitkilərə uyğun gələn becərmə texnologiyasını müvafiq torpaq-iqlim şəraitində sortlara tətbiq etməklə buna nail olmaq olar.

Texnologiyanın bəzi elementləri, əsasən, ana soğanaqların əkin vaxtı konkret aqroiqlimdən asılıdır. Belə ki, qışı mülayim keçən bölgələrdə ana soğanaqların oktyabrın 2-ci dekadasından noyabrın üçüncü dekadasınadək əkilməsi təklif olunur. Soğanaqların əkin dərinliyi də, öz növbəsində, əkin müddətindən asılıdır.

Beləliklə, hazırkı tədqiqatın məqsədi baş soğanın toxumluq bitkilərinin becərmə texnologiyası elementlərinin inkişaf etdirilməsidir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Baş soğanın (*Allium cepa* L.) Yerli Masallı və Ordubad-2 sortlarından istifadə edilmişdir. Tədqiqat işi 2017-2020-ci illərdə GEİ-nin Abşeron Tədqiqat Bazasında aparılmışdır. Sahə-laboratoriya işləri ümumiqəbul edilmiş metodika üzrə aparılmışdır (Гиш, 2003; Olani, 2010). Əkin, 2,5 m² olmaqla, 4 təkrarda aparılmışdır. Əkin sahəsi 75 × 10 sm, 75 × 15 sm, 75 × 20 sm, 75 × 25

sm ölçülərdə olmuşdur. Təcrübələr ikifaktorlu sxem əsasında açıq sahədə aparılmışdır.

Təcrübə 1. Soğanaqların iriliyinin bitkilərin inkişafına, ölçülərinə, toxum məhsuluna və keyfiyyətinə təsiri. İkifaktorlu təcrübə (faktor A – sort, faktor B – soğanaqların iriliyi). Əkin sxemi 75 × 15 sm. Əkin tarixi 10 oktyabr, əkin dərinliyi 15 sm. Ana soğanaqların diametri – 3 sm, 5 sm (nəzarət) və 7 sm.

Təcrübə 2. Əkin vaxtının bitkilərin ölçülərinə, inkişafına, toxum məhsuldarlığına və keyfiyyətinə təsiri. İkifaktorlu təcrübə (faktor A – sort, faktor B – müddət). Əkin sxemi 75 × 15 sm. Ana soğanaqların diametri 6 sm, əkin dərinliyi 15 sm. Əkin 4 müxtəlif vaxtda – 25 sentyabr, 10 oktyabr (nəzarət), 25 oktyabr və 5 noyabrda həyata keçirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Əkin üçün soğanaqların optimal ölçülərini müəyyənləşdirməkdən ötrü onlar diametri 3 sm, 5 sm (nəzarət) və 7 sm olmaqla, 3 müxtəlif variantda götürülmüşdür. Üçillik təcrübənin nəticəsi olaraq, iri soğanaqlar (7 sm) optimal ölçü kimi seçilmişdir. Bu variantda zoğlanma daha aktiv getmiş və daha güclü zoğlar əmələ gəlmişdir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Ana soğanaqların ölçülərinin toxum və baş soğan məhsuldarlığına təsiri (2017-2019-cu illər)

Sort	Ana soğanağın diametri, sm	1 bitkinin toxum məhsuldarlığı, q		Keyfiyyətli toxum		1000 toxumun kütləsi, q	Cücərmə %-i
		ümumi toxum	keyfiyyətli toxum	Çıxışı, %	məhsuldarlıq, kq/ha		
Yerli Masallı	3	4,9	4,2	85,9	294,3	4,00	86,7
	5 (N)	7,6	6,7	88,2	480,8	4,01	91,6
	7	10,1	7,6	75,4	583,3	4,03	88,6
	HCP ₀₅	1,1	0,9	3,4	55,1	0,09	2,9
Ordubad -2	3	4,3	3,7	86,3	327,3	3,84	95,6
	5 (N)	6,3	5,7	90,5	497,4	3,71	95,4
	7	7,3	6,8	93,1	599,7	3,89	95,7
	HCP ₀₅	0,7	0,9	2,8	78,2	0,1	1,4

Diametri 6 sm olan soğanaqlardan alınan kondisiyaya çatmış toxum məhsulu Yerli Masallı və Ordubad-2 sortlarında nəzarətə nisbətən müvafiq olaraq 13,0 % və 34,0 % çox olmuşdur. Diametri 7 sm olan soğanaqlardan alınan kondisiyaya çatmış toxumun miqdarı isə, həmin sortlarda müvafiq olaraq 20,0 % və 21,0 % (583,3 kq/ha və 599,7 kq/ha) çox olmuşdur.

Əkin müddətinin ana soğanaqlara təsirinin analizi bu sortlardan keyfiyyətli toxum məhsulu almaq üçün optimal əkin vaxtını müəyyənləşdirməyə imkan vermişdir (Cədvəl 2).

Cədvəl 2

Əkin müddətinin toxum məhsuldarlığına və məhsul quruluşuna təsiri (2018-2019-cu illər)

Sort	Əkin müddəti	1 bitkidən alınan toxum məhsulu, q		Kondisiyaya çatmış toxum		1000 toxumun kütləsi	Cücərmə %-i
		ümumi	kondisiyaya çatmış	çıxış, %	məhsuldarlıq, kq/ha		
Yerli Masallı	25.IX	6,3	5,4	85	430,1	3,96	90,5
	10.X (N)	6,4	5,7	88	407,7	4,06	89,8
	25.X	7,2	6,0	83	401,8	4,07	87,7
	05.XI	8,6	7,7	89	573,1	4,02	92,7
	HCP ₀₅	1,3	1,2	1,9	120,7	0,03	1,6
Ordubad -2	25.IX	5,5	4,7	85	377,0	3,81	96,3
	10.X (N)	5,3	4,6	86	409,7	3,68	92,9
	25.X	6,6	5,7	86	443,2	3,85	96,8
	05.XI	7,1	6,0	84	520,0	3,75	96,0
	HCP ₀₅	1,0	0,7	1,9	70,1	0,01	1,5

Üçillik təcrübənin nəticəsi olaraq, öyrənilən sortların toxum məhsulu üçün əkin müddətinin ən gec vaxtının (5 noyabr) optimal olması müəyyənləşdirilmişdir. Bu müddətdə kondisiyaya çatmış toxum məhsuldarlığı, nəzarətlə müqayisədə, Yerli Masallı sortunda 41,0 % (573,1 kq/ha), Ordubad-2 sortunda isə 27,0 % (520,0 kq) çox olmuşdur.

Digər variantlarda toxum məhsulunun nəzarətdən əhəmiyyətsiz dərəcədə fərqləndiyi aşkar edilmişdir. Belə ki, digər əkin müddətlərində ümumi toxum məhsulu Yerli Masallı və Ordubad-2 sortlarında müvafiq olaraq nəzarətdəkindən 34,0 % və 33,0 % çox olmuşdur. Toxum məhsuldarlığının artmasına baxmayaraq, 1000 toxumun kütləsi nəzarətdə olduğu səviyyədə qalmışdır. Lakin toxumların cücərmə faizi nəzarətdən 3,0 % çox olmuşdur. Beləliklə, bu sortların Abşeron şəraitində optimal əkin vaxtı noyabrın birinci 10 günlüyünə təsadüf etmişdir.

Əkin sıxlığının təsirinin öyrənilməsi optimal əkin sxemini müəyyənləşdirməyə imkan vermişdir (Cədvəl 3).

Cədvəl 3

Ana soğanaqların əkin sxeminin toxum məhsuldarlığına və quruluşuna təsiri (2017-2019-cu illər)

Sort	Əkin sxemi	Bitkilərin məhsuldarlığı, q		Kondisiyaya çatmış toxum		1000 toxumun kütləsi, q	Cücərmə %-i
		ümumi	kondisiyaya çatmış toxum	çıxış, %	məhsul, kq/ha		
Yerli Masallı	75×10	6,6	5,7	86,5	547,9	3,9	91,3
	75×15 (N)	7,2	6,0	83,5	416,7	4,0	92,7
	75×20	7,2	6,2	86,2	366,0	3,9	92,9
	75×25	7,8	6,7	86,0	330,2	3,9	93,0
	HCP ₀₅	0,2	0,1	3,0	75,2	0,09	1,7
Ordubad-2	75×10	5,9	5,1	86,6	570,3	3,7	93,7
	75×15 (N)	6,4	5,4	84,5	480,1	3,7	93,4
	75×20	6,4	5,7	89,1	392,9	3,8	93,3
	75×25	6,6	6,0	90,9	339,5	3,8	96,6
	HCP ₀₅	0,1	0,1	3,8	60,8	0,09	1,5

Ashagrie (2014) müəyyən etmişdir ki, əkin sıxlığı kondisiyaya çatmış toxum məhsulunun hər bitkidə 11,0 % aşağı düşməsinə səbəb olur, sıxlıq azaldıqda isə məhsuldarlıq nəzarətə nisbətən 3,0-5,0 % artır. Bizim təcrübələrimizdə isə sıxlaşmış əkində kondisiyaya çatmış toxumlar Yerli Masallı sortunda 31,0 %, Ordubad-2 sortunda 19 % artmışdır. Sıxlığın azalması ilə Yerli Masallı sortunda məhsuldarlıq nəzarətə nisbətən 12,0-21,0 %, Ordubad-2 sortunda 18,0-29,0 % azalmışdır. Sıx əkində Ordubad-2 sortunun toxumlarının cücərməsində dəyişiklik olmamış, Yerli Masallı sortunda isə cücərmə faizi azalmışdır. Təcrübənin xətası 1,4 % təşkil etmişdir. Yerli Masallı və Ordubad-2 sortlarında əkin sıxlığı 1000 toxumun kütləsinə əhəmiyyətli təsir göstərməmişdir. Odur ki, yüksək kondisiyaya çatmış toxum almaq üçün bizim tərəfimizdən əkinin 70 × 10 sm sxemi üzrə aparılması təklif olunur.

Əkin dərinliyi də baş soğanın toxum məhsuldarlığına və toxumun keyfiyyətinə təsir göstərmişdir (Cədvəl 4). 10 sm dərinliyə əkilmiş soğanlarda ümumi toxum məhsulu və kondisiyaya çatmış toxum məhsulu Yerli Masallı sortunda nəzarətdəki ilə eyni səviyyədə, Ordubad-2 sortunda isə nəzarətdə olduğundan 19,0-22,0 % yüksək olmuşdur.

Ordubad-2 sortunda isə 480 kq/ha olmuşdur. Bu nəzarətdə olduğundan 8,0 % çoxdur. Əkin dərinliyi artdıqca (20 və 25 sm), məhsuldarlıq Yerli Masallı sortunda nəzarətə görə müvafiq olaraq 41,0 və 64,0 %, Ordubad-2 sortunda 50,0 və 71,0 % azalmışdır. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, 10 sm dərinlikdə əkilmiş hər iki sortun bitkilərinin kökləri yerə zəif birləşdiyindən, yuyulma və soğanaqların kütləsi hesabına yerə birləşmə qeydə alınmışdır ki, bu da bəzən bitkilərin tələf olmasına, bitkilərin kök sisteminin tez qırılmasına səbəb olmaqla bərabər, həm də onlara aqrotexniki qulluğu çətinləşdirir. Bəzən bitkilər tələf olur. Ona görə də 15 sm-lik dərinlik optimal variant kimi seçilmişdir. 20-25 sm dərinlikdəki əkindən alınan 1000 toxumun kütləsi və cücərmə %-nin də 15 sm dərinlikdə əkilənlərlə eyni olduğu müəyyən edilmişdir.

Ana soğanaqların əkin dərinliyinin toxum məhsuldarlığına və toxum məhsulunun strukturuna təsiri (2019-2020-ci illər)

Sort	Əkin dərinliyi	Bitkilərin məhsuldarlığı, q		Kondisiyaya çatmış toxum		1000 toxumun kütləsi, q	Cücərmə %-i
		ümumi	kondisiyaya çatmış toxum	çıxış, %	məhsul, kq/ha		
Yerli Masallı	10	7,6	5,7	88,2	523,6	4,0	92,1
	15 (N)	7,8	6,0	89,8	523,0	4,0	93,7
	20	6,3	6,2	84,3	307,6	3,9	90,7
	25	5,2	6,7	75,4	189,0	3,9	94,2
	HCP ₀₅	0,2	0,1	1,4	55,1	0,09	2,2
Ordubad-2	10	6,7	6,1	91,1	479,5	3,8	96,4
	15 (N)	5,6	5,0	89,4	444,1	3,9	93,6
	20	3,9	3,5	89,9	222,8	3,8	89,7
	25	2,8	2,2	79,2	128,5	3,9	91,0
	HCP ₀₅	0,5	0,5	1,8	48,2	0,09	2,9

Beləliklə, də tərəfimizdən aparılan tədqiqatın nəticəsi olaraq, yüksək kondisiyaya çatmış toxum alınması məqsədilə, əkinin 75 × 10 sm sxemi üzrə və 15 sm dərinlikdə aparılması təklif olunmuşdur. Hazırkı tədqiqatla bur daha sübut edilmişdir ki, aqrrotekniki tədbirlərdən effektiv istifadə etməklə, toxum məhsuldarlığını və keyfiyyətini artırmaq olar.

NƏTİCƏLƏR

Müəyyənləşdirilmişdir ki, əkilmiş ana soğanaqlar nə qədər iri olarsa, məhsuldarlıq da o qədər yüksək olar (500-700 kq/ha). Həmçinin, müəyyən edilmişdir ki, əkin müddəti zonalardan asılı olaraq dəyişilir, əkinin dərinliyi və sıxlığı isə sortdan və torpaq-iqlim şəraitindən asılıdır.

Baş soğanın becərilmə texnologiyasının bəzi elementlərini optimallaşdırmaqla Yerli Masallı və Ordubad-2 sortlarından yüksək və keyfiyyətli toxum məhsulunun əldə edilməsi üçün, əkinin, ana soğanaqların diametri 7 sm olmaqla, 75 × 10 sm sxemi üzrə 15 sm dərinlikdə və noyabrın əvvəllərində aparılması təklif edilir ki, bu Abşeron zonasında Yerli Masallı sortundan 523-583 kq/ha, Ordubad-2 sortundan isə 444-600 kq/ha kondisiyaya çatmış toxum almağa imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

- Аксенов А.Г.** Обоснование и разработка адаптивных машинных технологий и технических средств для возделывания луковых культур. Дис. ... канд. с.-х. наук. 2021;281. [Aksenov A.G. Justification and development of adaptive machine technologies and technical means for cultivation of onion crops. Dis. ... candidate of agricultural sciences. 2021; 281. (In Russian)].
- Аксенов А.Г., Прямов С.Б., Сибирев А.В.** Современное состояние производства лука в России и перспективы развития. Картофель и овощи. 2016; (1):16-17. [Aksenov A.G., Pryamov S.B., Sibirev A.V. The current state of onion production in Russia and development prospects. Potatoes and vegetables. 2016;(1):16-17. (In Russian)].
- Гиш Р.А., Туголуков В.П., Туголукова Е.И., Благородова Е.Н.** Рекомендации по выращиванию лука репчатого ультрараннего озимого сорта Эллан на Кубани. КГАУ. 2003;21. [Gish R.A., Tugolukov V.P., Tugolukova E.I., Nobelova E.N. Recommendations for growing onions of the ultra-early winter variety Ellan in the Kuban. KGAU. 2003;21. (In Russian)].
- Лазько В.Э.** Особенности семеноводства лука репчатого озимого сорта Эллан в условиях Западного Предкавказья. Дис. ... канд. с.-х. наук. 2005;295. [Lazko V.E. Features of seed production of onions of the winter variety Ellan in the conditions of the Western Caucasus. Dis... candidate of agricultural sciences. 2005;295. (In Russian)].
- Лукомец С.Г., Лазько В.Э.** Цветение и плодоношение семенников лука озимого сорта Эллан в 2007 году. Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству: к 110-летию со дня рождения Квасникова Б.В. 2009;283-286. [Lukomets S.G., Lazko V.E. Flowering and fruiting of onion testes of winter variety Ellan in 2007. Collection of scientific papers on vegetable growing and melon growing: to

- the 110th anniversary of the birth of Kvasnikov B.V. 2009;283-286. (In Russian)].
- Михеев В.В., Еремин П.А., Аксенов А.Г. и др.** К методике интеллектуализации производства пропашных культур. Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2019; 3:83-88. [Mikheev V.V., Eremin P.A., Aksenov A.G., etc. To the method of intellectualization of the production of row crops. Electrical technologies and electrical equipment in the agro-industrial complex. 2019;3:83-88. (In Russian)].
- Ховрин А.Н., Моначос Г.Ф.** Производство и селекция репчатого лука в России. Картофель и овощи. 2014;7:18-22. [Khovrin A.N., Monakhos G.F. Onion production and breeding in Russia. *Potatoes and vegetables*. 2014;7:18-22. (In Russian)].
- Asaduzzaman M., Hasan M., Moniruzzaman M.** Quality seed production of onion (*Allium cepa* L.): an integrated approach of bulb size and plant spacing. *Journal of Agricultural Research*, 2012a;50:119-128
- Asaduzzaman M., Hasan, M.** Effect of bulb size and plant spacing on seed production of onion (*Allium cepa* L.). *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 2012b;37:405-414. Doi .org/ 10. 3329/ bjar. V 37i3. 12084
- Ashagrie T., Belew D.** Effects of planting time and mother bulb size on onion (*Allium cepa* L.) seed yield and quality. *International Journal of Agricultural Research*, 2014;1-11
- Choudhary D., Kumar V., Scholar V.** Seed production methods of onion (*Allium cepa* L.). *Pop. Kheti*. 2017;5(4):5-6
- El-Helaly M.A., Karam S.S.** Influence of planting date on the production and quality of onion seeds. *J. Hortic. Sci.* 2012;4:275-279.
- Khokhar K.M.** Effect of set-size and storage temperature on the incidence of bolting, bulbing, and seed yield in two onion cultivars. *Sci. Hortic.*, 2009;122:187-194. doi.org/10.1016/j.scienta.2009.05.008
- Khokhar K.M.** Flowering and seed development in onion - a review. *Open Access Library Journal*, 2014;1:1-13. doi: 10.4236/oalib.1101049.
- Khan M.A., Hassan M.K., Ara R.** Effect of bulb size and harvesting time on the growth and yield of onion. *Progressive Agriculture*, 2005;16:25-29.
- Khodadadi M., Hassanpanah D.** The effects of planting date and mother bulb size on quantitative and qualitative seed traits of onion red rey variety. *International Journal of Agricultural Research and Review*. 2012;2:324-327.
- Mehri S., Forodi B.R., Kashi A.K.** Influence of planting date on some morphological characteristic and seed production in onion (*Allium cepa* L.) cultivars. *Agric Sci Dev*. 2015;4(2):19-21.
- Mollah M.R., Ali M.A., Ahmad M. et al.** Effect of planting dates on the yield and quality of true seeds on onion. *Int J Appl Sci Biotechnol*. 2015;3(1):67-72.
- Morozowska M., Holubowicz R.** Effect of bulb size on selected morphological characteristics of seed stalks, seed yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) seeds. *Folia Horticulturae*, 2009; 21:27-38. doi.org/10.2478/fhort-2013-0123.
- Olani N., Fikre M.** Onion seed production techniques: a manual for extension agents and seed producers. Addis Abeba: FAO. 2010
- Teshome A., Derbew B. et al.** Effects of planting time and bulb size on onion (*Allium cepa* L.) seed yield and quality. *Int J Agric Res*. 2014. doi.org/10.3923/ ijar.2014.
- Tesfaye M., Belew D., Dessalegn Y. et al.** Effect of planting time on growth, yield components, seed yield and quality of onion (*Allium cepa* L.). *Agric & Food Secur*. 2018;7:28. doi.org/10.1186/s40066-018-0178-0
- Ud-Deen M.M.** Effect of Mother Bulb Size and Planting Time on Growth, Bulb and Seed Yield of Onion. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 2008;33:531-537.

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ЛУКОВИЦ, СРОКОВ И СХЕМЫ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ЛУКА РЕПЧАТОГО (*Allium cepa* L.)

Сабир Гасанов*, Севиндж А. Мамедова
Институт генетических ресурсов НАНА

Цель исследования заключалась в разработке элементов технологии возделывания семенных растений репчатого лука. К исследованию привлечены сорта репчатого лука (*Allium cepa* L.) – Масаллинский местный и Ордубад-2. Исследование проводилось в 2017-2019 годах на Апшеронской

экспериментальной базе Института генетических ресурсов. Эксперименты проводились на открытом участке на основе двухфакторной схемы. В первом эксперименте изучалось влияние крупности луковицы на развитие и размеры растений, урожайность и качество семян (фактор А – сорт, фактор В – крупность луковицы). Схема посадки 75 × 15 см, дата посева 10 октября, глубина посева 15 см. Диаметр материнской луковицы составлял 3 см, 5 см (контрольные) и 7 см. Во втором эксперименте изучалось влияние времени посева на развитие и размеры растений, урожайность и качество семян (фактор А - сорт, фактор В - срок). Схема посадки 75 × 15 см. Диаметр материнских луковиц 5 см, глубина посадки 15 см. Посев проводился 4 сентября, 10 октября (контроль), 25 октября, 5 ноября. Установлено, что чем крупнее луковицы (5-7 см), тем выше урожайность. Оптимальные сроки посева варьируют в зависимости от зоны посадки. Глубина и густота посадки зависит от сорта и почвенно-климатических условий. При создании новых сортов путем оптимизации некоторых элементов технологии выращивания репчатого лука для получения высокого и качественного семенного урожая от сортов Масаллы местный и Ордубад-2 предлагается, чтобы посев производился в начале ноября по схеме 75×10 см на глубину 15 см при диаметре материнских луковиц 7 см. Это позволяет получить в условиях Абшерона 523-583 кг/га семян сорта Масаллы местный и 444-600 кг/га семян сорта Ордубад-2. Исследованиями доказано, что при эффективном использовании агротехники можно повысить урожайность и качество семян.

Ключевые слова: репчатый лук (*Allium cepa* L.), луковицы, семена, урожайность, время посадки, глубина посадки

INFLUENCE OF BULB SIZE, TIMING AND SOWING SCHEME ON THE YIELD OF COMMON ONION (*Allium cepa* L.)

Sabir Hasanov*, Sevinj A. Mammadova

Institute of Genetic Resources of ANAS

The purpose of the study was to develop of the cultivating technology elements of bulb onions seeds. Onion varieties (*Allium cepa* L.) – Masalli local and Ordubad-2 were used in the study. The study was conducted in 2017-2019 at the Absheron Experimental Base of the Genetic Resources Institute. The experiments were carried out in an open area based on a two-factor scheme. In the first experiment, the influence of bulb size on the development and size of plants, yield and seed quality (factor A - variety, factor B - bulb size) was studied. Planting scheme 75 × 15 cm, sowing date 10/10, sowing depth 15 cm. The diameter of the mother bulb was 3 cm, 5 cm and 7 cm. In the second experiment, the influence of sowing time on the development and size of plants, yield and seed quality (factor A – variety, factor B – term) was studied. The planting scheme – 75 × 15 cm. The diameter of the mother bulbs was 5 cm, the planting depth was 15 cm. Sowing was carried out on 4/09, 10/10, 25/10, 5/11. It was revealed that the larger bulbs (5-7 cm) leadsto the higher yield. The optimal sowing time varies depending on the planting area. The depth and density of planting depends on the variety and soil-climatic conditions. When creating new varieties by optimizing some elements of onion cultivation technology to obtain a high and high-quality seed yield from Masalli local and Ordubad-2 varieties, it is proposed that sowing should be carried out in early November according to the 75 × 10 cm scheme to a depth of 15 cm with a diameter of 7 cm of mother bulbs. This makes it possible to obtain 523-583 kg/ha of Masalli local seeds and 444-600 kg/ha of Ordubad-2 seeds in Absheron conditions. Research results has proved that with the effective use of agricultural machinery, it is possible to increase the yield and quality of seeds.

Keywords: onion (*Allium cepa* L.), bulbs, seeds, yield, sowing time, planting depth

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 20.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 22.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 15.09.2022

UOT 635.652:581.1

LOBYA GENOTİPLƏRİNDƏ MƏHSULDARLIĞIN STRUKTUR ELEMENTLƏRİNDƏN ASILILIĞININ TƏDQIQI

ALMAZ ƏSƏDOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr.155.
almas.i.asadova@gmail.com

Əhalinin zülala olan ehtiyacının ödənilməsində dənli paxlaların rolu əvəzsizdir. Zülal, əvəzolunmaz aminturşuları, vitaminlər və minerallarla zənginliyi paxlaların keyfiyyətli ərzaq olmalarına təminat verir. Ölkəmizdə əhalinin dənli paxlalılara olan tələbatının 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. Bir sözlə insan orqanizminin gündəlik protein tələbatının ödənilməsində sağlam bir alternativ olan paxlalı bitkilərin toplanması, öyrənilməsi, artırılması və yeni-yeni sortlarının yaradılması böyük əhəmiyyət kəsb edir. Azərbaycanda lobyanın əkini yüksək məhsul istehsalına imkan vermir. Bağ-bostan kimi məhdud sahədə becərilən bitkinin tədqiq olunması çox mühümdür. Buna görə də hər bir region üçün perspektiv sortun alınmasında bitkinin genetik ehtiyatlarının morfoloji xüsusiyyətlərinin kompleks öyrənilməsi olduqca aktualdır. Məqalədə respublikanın müxtəlif bölgələrindən toplanmış və introduksiya olunmuş lobyaya aid sort nümunələrinin məhsuldarlıqda böyük əhəmiyyətə malik struktur elementlərinin qiymətləndirilməsi verilmişdir. Lobyaya nümunələrinin hərtərəfli öyrənilməsi onların seleksiyasında təsərrüfat-qiymətli əlamətlərə malik donor və genetik mənbə olaraq ilkin seleksiya materialının yaradılmasına imkan verir. Apardığımız tədqiqatda kolleksiyaya aid bitkilərin biometrik analizləri göstərdi ki, məhsuldarlığı əsasən əsas əlamətlərin dəyişkənliyi, genotipik müxtəliflik və becərilmə ilinin vəziyyəti müəyyən edir. Əlamətlərdən bitkidə dəninin və paxlanın sayı, bitkidə dəninin kütləsinin variasiya əmsali orta əhəmiyyətli olmaqla dəyişkənliyin güclü göstəricisidir. Paxlada dəninin sayı, 1000 dəninin kütləsindəki dəyişkənlik orta səviyyədə olmaları ilə xarakterizə olunur. Paxlada dəninin sayı ilə bitkidə dəninin sayı arasında güclü müsbət korrelyasiyanın; 1000 dəninin kütləsi və bitkidə dəninin sayı; 1000 dəninin kütləsi və paxlada dəninin sayı, bitkidə paxlanın sayı; toxumun kütləsi və gövdənin uzunluğu arasında isə çox zəif əlaqənin olduğu da müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: lobyaya, məhsuldarlıq, dəninin sayı, min dəninin kütləsi, struktur elementləri

GİRİŞ

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

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi Tədqiqat Təcrübə Bazasında yerinə yetirilmişdir. Tədqiqat materialı olaraq respublikanın müxtəlif bölgələrindən

toplanmış, həmçinin xarici ölkə genbanklarından alınmış sortnümünələr götürülmüşdür. Yığım sahədə bitkilər 90% yetişdikdən sonra əl ilə həyata keçirilmişdir.

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

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

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Bitkidə paxlanın sayı dəyişkən əlamət ($V\Theta=30,98\%$) olub sort xüsusiyyətindən (50%) və vegetasiya müddətindəki hava şəraitindən (30%) asılı olmuşdur. Kolleksiya nümunələri arasında bu əlamətin orta göstərici 11,67 ədəd olmaqla 5-39 ədəd arasında dəyişmişdir.

Bu əlamətə görə nümunələrdən ən aşağı göstərici İsa (5 ədəd), ən yüksək göstərici isə AzePHA-T/27 (39 ədəd) sort nümunələrində qeydə alınmışdır.

Aparığımız dispersiya analizlərinin nəticələri ilə razılaşaraq adi lobyanın sort nümunələri bitkidə paxlanın sayına görə: aşağı, orta, yüksək olmaqla qruplarda paylaşılmışdır (cədvəl 1.).

Cədvəl 1

Adi lobya (*Ph. vulgaris* L.) nümunələrinin bitkidə paxlanın sayına görə qruplaşdırılması (ədədlə)

Növ və yarımnovlər	Aşağı	Orta	Yüksək
	10,0-dan az	11-20	21-39
Kol	19	18	1
Yarımsarmaşan və sarmaşan	21	16	5
Cəmi: 80	50,0%	42,5%	7,5%

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi, nümunələrin yarı (50,0%-i) bu əlamətə görə ən aşağı; 42,5%-i orta; ən az hissəsi (7,5%-i) isə yüksək göstəriciyə malik olmuşdur. Morfotiplərdən yarımsarmaşanlar və sarmaşanlar paxlanın sayının çox olmasına, kol formalılar isə az olmasına görə fərqlənmişdir. Seleksiyanın sonrakı mərhələsi üçün bitkidə paxlanın sayına görə yüksək göstəriciyə malik nümunələrdən: K-15275, K-14044, AzePHA-k-34, AzePHA-20 (18 ədəd), AzePHA-G/1 (23 ədəd), AzePHA-t/15 (25 ədəd), AzePHA-t/16, AzePHA-G/3 (26 ədəd), AzePHA-t/6 (28 ədəd), AzePHA-T/27 (39 ədəd) seçilərək əlamət kolleksiyasına daxil edilmişdir. Bu göstərici st. Yerli Piyada (kol) sortunda 17 ədəd; st.Qalibiyət (yarımsarmaşan və sarmaşan) sortunda isə 14 ədəd olmuşdur.

Bitkidə dənin sayı dənli paxlalılarda əsas kəmiyyət əlamətlərindən biri kimi məhsuldarlıqda mühüm rol oynayır (Безуглова и др, 2014). Tədqiqatçılar belə hesab edirlər ki, paxlada dənin sayının və məhsuldar buğumların sayının yüksədilməsi hesabına bitkidə dənin sayının artırılması mümkündür. T.A.Rabotanov tədqiqatlarında bitkinin məhsuldarlığını öyrənərkən əsas diqqəti toxumun orta sayına yönəlmişdir ki, bu da əsas göstərici olmaqla məhsuldarlığa xidmət edir (Работнов, 1945). Bitkidə dənin sayı ən mühüm məhsuldarlıq elementlərindən olub dəyişkən əlamət kimi xarakterizə olunmuşdur. Bu göstəricinin dəyişkənliyi sort xüsusiyyətindən (45%-i) və xarici mühit faktorlarının, əsasən də bitkinin vegetasiya müddətində hava şəraitinin təsirindən (41%) asılı olmuşdur. Bitkidə dənin sayı məhsuldar buğumların, məhsuldar buğumlardakı paxlanın və paxlada dənin sayı ilə də müəyyən olunmuşdur. Tədqiqatın aparıldığı 2005-2016-cı illərdə adi lobya nümunələrində bir bitkidə dənin sayı 9-123 ədəd arasında ($V\Theta=191,33\%$) dəyişmişdir.

Bu əlamətə görə ən aşağı göstərici AzePHA-16(11 ədəd), ən yüksək göstərici isə AzePHA-

T/27 (123 ədəd) nümunələrində rast gəlinmişdir. Alınmış nəticələr əsasında öyrənilən adi lobya nümunələri bitkidə dəninin sayına görə morfofiplər üzrə qruplaşdırılmışdır (cədvəl 2.)

Cədvəl 2

Adi lobya (*Ph.vulgaris* L.) nümunələrinin bitkidə dəninin sayına görə qruplaşdırılması

Növ və yarımnovlər	Aşağı	Orta	Yüksək
	25-ədən az	26-39 ədəd	40-89 (1 nümunədə 123) ədəd
Kol	9	10	19
Yarımsarmaşan və sarmaşan	4	22	16
Cəmi: 80	16,25%	40,0%	43,75%

Cədvəl 2.-dən görüldüyü kimi, bitkidə dəninin sayına görə öyrənilən nümunələrin 40,0%-i orta, 43,75%-i isə yüksək göstəriciyə malik olmuşdur. Hər iki morfofiptən olan nümunələrdən bu əlamətin orta göstəricisinə görə: kol formalılardan 19 nümunə; yarımsarmaşan və sarmaşan formalılardan isə 16 nümunə olmaqla 35 nümunə (43,75%) yüksək olmuşdur. Kol morfofiptindən olan formalılardan bitkidə dəninin sayının yüksək (40-89 ədəd) olmasına görə AzePHA-34, AzePHA-t/3, AzePHA-k-35, AzePHA-20, Masliyan korol, Sekunda, Sonesta; yarımsarmaşan və sarmaşanlardan isə AzePHA-G/1, AzePHA-G/3, AzePHA-t/16, AzePHA-23, K-13041, AzePHA-29, AzePHA-t/18, K-14534, AzePHA-18 nümunələri fərqlənmişdir. Standartla müqayisədə bu göstəriciyə görə yüksək olan K-13041 (43 ədəd), AzePHA-G/1 (50 ədəd), AzePHA-k-35 (58 ədəd), AzePHA-34 (78 ədəd), AzePHA-20 (82 ədəd), AzePHA-T/27 (123 ədəd) nümunələri gələcək seleksiyada istifadə olunması üçün seçilmiş və əlamət kolleksiyasına daxil edilmişdir. Bu göstərici st. Yerli Piyada sortunda 37 ədəd, st. Qalibiyət sortunda isə 31 ədəd olmuşdur.

Öyrənilən kolleksiya nümunələrində bitkidə dəninin sayında ən aşağı dəyişkənlik əmsalı iri toxumlu AzePHA- t/16 (513,0 q), AzePHA-t/16 (528,0 q), AzePHA-t/18 (535,0 q), AzePHA-29 (540,0 q), K-3498 (570,0 q), AzePHA-7.3 (624,0 q), nümunələri üçün xarakterik olmuşdur ki, bu da N.M.Verbitskinin tədqiqatları ilə üst-üstə düşür (Вербицкий, 1981).

Bitkidə dəninin kütləsi (toxum məhsuldarlığı)-mürəkkəb əlamət olub bir çox komponentlərin birgə təsiri ilə müəyyən edilsə də əsasən bitkidə dəninin və 1000 dəninin kütləsindən asılı olur. Əksər müəlliflərin göstəricilərinə görə bitkinin məhsuldarlığı “cücərmə-çiçəkləmə” fazasında mövcud əlverişli amillərdən, sahənin qidalanmasından, 1000 dəninin kütləsindən, paxlada dəninin sayından, bitkinin hündürlüyündən asılıdır. Daha doğrusu bir bitkidə dəninin kütləsi – kompleks əlamət olub daha çox hava və aqroekoloji şəraitdən asılıdır (Мирошникова, 2014).

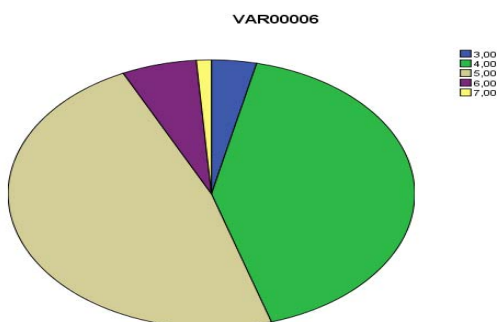
Adi lobya nümunələrində bitkidə dəninin kütləsi kifayət dərəcədə dəyişkənliyi ($V\Theta=21,90\%$) ilə xarakterizə olunaraq sortun xüsusiyyətindən (48%) və hava şəraitindən (41%) asılı olmuşdur. Bu əlamət kolleksiya nümunələrində 3,0 q-dan 47,0 q-a qədər dəyişmişdir. Öyrənilən nümunələr üçün bu əlamətə görə əlverişli il 2011 (8,3-35,0 q), qeyri-əlverişli il isə 2010-cu il (3,2-22,1 q) olmuşdur. Kolleksiya daxil olan sort nümunələr bu göstəriciyə görə üç qrupa ayrılmışdır: aşağı, orta və yüksək. Bitkidə dəninin kütləsi aşağı (10 q-dan az) olan 28 nümunə, orta (10,0-19,0 q) olan 43 nümunə, yüksək (20,0- 30,0 q) olan 9 nümunə aşkarlanmışdır. Nümunələrin böyük əksəriyyətində (53,75%) bitkidə dəninin kütləsinin orta göstəriciyə malik olması müəyyən edilmişdir.

Bitkidə dəninin kütləsinə görə ən aşağı göstərici K-14361 (3 q), AzePHA-16 (3 q), AzePHA-t/4 (5,0 q), AzePHA-k-38 (6,0 q), Sonesta (6,0 q) və İsa (7,0 q); ən yüksək göstərici isə AzePHA-t/16 (20,0 q), AzePHA-T/27 (20,0 q), AzePHA-15 (23,0 q), AzePHA-t/15 (34,0 q), AzePHA-20 (34,0 q), AzePHA-7.3 (47,0 q) nümunələrində qeyd alınmışdır.

Aparılan riyazi hesablamalar göstədi ki, bir bitkidə dəninin kütləsi yalnız bitkidə paxlanın sayı ilə müsbət əlaqəyə malikdir.

Paxlada dənin sayı nümunələrdə paxlaya aid olmaları ilə xarakterizə olunmuşdur. V.S.Fedetova görə paxlada dənin sayı məhsuldarlıq elementlərindən daha çox davamlı olması ilə seçilir (Федетов, 1990). Seleksiya üçün ilkin materialın seçilməsində yalnız bir bitkidə paxlanın sayına deyil, həm də paxlada dənin maksimum sayına da fikir vermək lazımdır. Digər tərəfdən də V.V.Xangildinə görə müəyyən olunmuş toxum məhsuldarlığında paxlada dənin sayı və məhsuldar buğumların sayı bufer rolunu oynayır (Хангильдин, 1972).

Adi lobya aid kolleksiya nümunələrində bu əlamət ədəbiyyat göstəricilərindən də göründüyü kimi zəif və orta dəyişkənliyə malik olub, sortun xüsusiyyətindən (48%) və hava şəraitindən (39%) asılı olaraq 3-8 ədəd ($V\Theta=0,50\%$) arasında dəyişmişdir. Paxlada ən az dən (3-4 ədəd) olan nümunələr AzePHA-47, AzePHA-13, Yerli Piyada; daha çox dən (6-8 ədəd) olan nümunələr isə AzePHA-t/15, K-14360, AzePHA-41, Yerli-2, Zülallıdır. Öyrənilən nümunələrin böyük əksəriyyətində (76%) paxlada dənin sayı 4-5 ədəd arasında dəyişmişdir (şəkil 1).



Şəkil 1. Adi lobya nümunələrinin paxlada dənin sayına görə variasiyalaşması

Bu əlamətə görə ən yüksək göstəriciyə malik AzePHA-t/15 (8 ədədən çox) nümunəsi seçilmişdir. St.Qalibiyyət sortunda paxlada dənin sayı 5 ədəd, st.Yerli Piyada sortunda 4 ədəddir. Kolleksiya nümunələri aztoxumlu (paxlada 5-dən az), ortatoxumlu (paxlada 5-8 ədəd), çoxtoxumlu (8-dən çox) olmaqla qruplaşdırılmışdır. Bu əlamətə görə adi lobya nümunələri: az (3-4 toxumlu) – 30 nümunə və orta toxumlu (5-8 ədəd) – 50 nümunə olmaqla iki qrupda birləşdirilmişdir. Yalnız bir nümunə bu əlamətə görə ən yüksək göstəriciyə malik (AzePHA-t/15) olmuşdur.

Nümunələrdən ən az toxumlu (3 ədəd) adi lobyalardan AzePHA-4 (Gədəbəy), AzePHA-24 (Qusar), lima lobyasına aid K-9860 və “Sevinc” sortu, çoxçiçəkli lobyaya aid isə AzePHC- t/33 nümunələri olmuşdur.

Min dənin kütləsi mühüm təsərrüfat göstəricisi olub, sort xüsusiyyətini təyin etməklə, hava şəraitindən də asılı olaraq dəyişir. 1000 dənin kütləsi adətən dənin iri olması ilə xarakterizə olunur.

A.İ.Nosavotskə görə suvarma dövründə yüksək temperatur 1000 dənin kütləsini azaldır. Həmçinin yağışlı və rütubətli havada da 1000 dənin kütləsi aşağı düşür. Ədəbiyyat göstəricilərindən də göründüyü kimi, bu əlamət dən məhsuluna güclü təsir edir (Носавотский, 1965).

Lobyə növmüxtəlifliklərinə aid kolleksiya nümunələrində min dənin kütləsi sort xüsusiyyətindən (49%) və hava şəraitindən (33%) asılı olaraq orta hesabla 145,0 q-dan 910,0 q-a ($V\Theta=82,63\%$) qədər dəyişmişdir. Adi lobya nümunələrində bu göstərici 145,0-654,0 q ($V\Theta=6,82\%$), *Ph.lunatus* novündə 282,0-310,0 q, *Ph.coccuneus*-da isə 905,2- 915,0 q arasında olmuşdur. Adi lobya nümunələrindən bu əlamətə görə ən aşağı göstəriciyə Sonesta (145 q), K-13041 (162 q), AzePHA-T/27 (170,0 q), AzePHA-k-36 (172 q), AzePHA-33 (173,0 q); ən yüksək göstəriciyə isə AzePHA-7.5 (416 q), AzePHA-t/18 (449,0 q), AzePHA-39 (450,0 q), AzePHA-t/16 (454,0 q), AzePHA-t/17 (454,0 q), AzePHA- t/5 (466 q), AzePHA-t/10 (576 q), AzePHA-7.3 (580,0 q) nümunələri malik olmuşdur.

Lobyanın tədqiq olunan müxtəlif növlərinə aid sortnünmələri 1000 dənin kütləsinə görə qruplarda paylaşıdırılmışdır (cədvəl 3).

Cədvəl 3

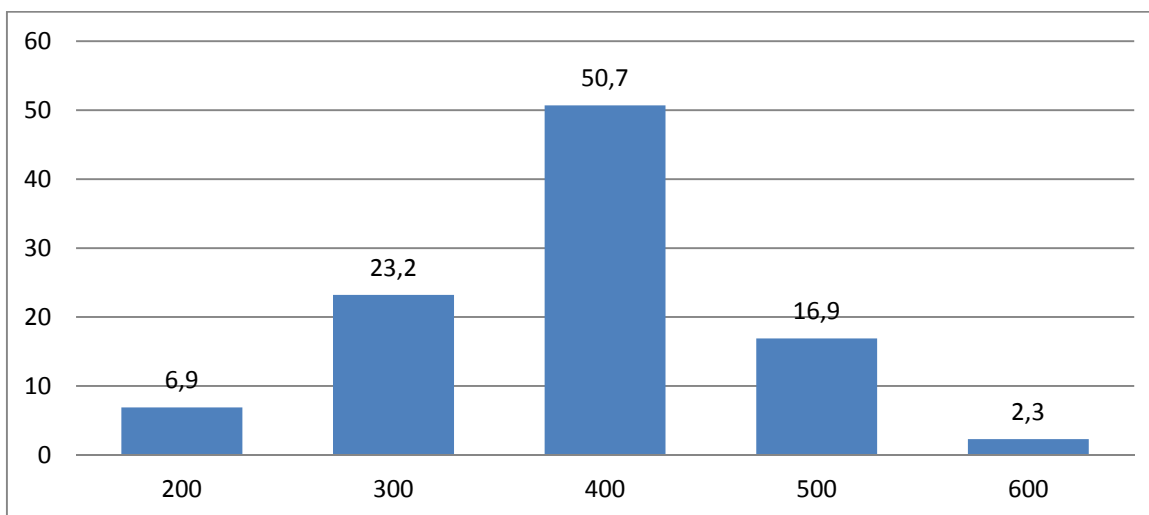
Lobyanın (*Ph.vulgaris* L., *Ph.lunatus* L., *Ph.coccuneus* L.) növlərinə aid sortnünmələrinin 1000 dənin kütləsinə görə qruplaşdırılması

Növ və yarımnovlər	1000 dənin kütləsinə görə nünmələrin sayı		
	Xırda	Orta	İri
	145-200 q	205-400 q	408-580 q
Adi lobyə:			
Kol	16	28	3
Yarımsarmaşan və sarmaşan	10	32	17
Lima lobyası	-	2	-
Çoxçiçəkli lobyə	-	-	2 (905;915 q)
Cəmi: 110	23,6%	56,4%	20,0%

Cədvəl 3-dən də göründüyü kimi, nünmələrin böyük əksəriyyəti (56,4%) min dənin kütləsinə görə orta göstəriciyə malik olmuşdur. Bu əlamət bitkinin morfotipinə görə də fərqlənmişdir. Kol formalıların 59,5%-i, yarımsarmaşan və sarmaşanların isə 54,2%-i orta göstəriciyə malik olmuşdur.

Nünmələr içərisindən xırda toxumlu-4 nünmə, orta toxumlu-46 və iritoxumlu-20 nünmə qiymətləndirilərək seçilmişdir. Nünmələrdən gələcək seleksiya işlərində istifadə olunması üçün isə xırda ağ toxumlu AzePHA-T/27 (170,0 q), rəngli iri toxumlu-AzePHA-7.3 (580,0 q), iri ağ toxumlu AzePHA-39 (450,0 q) nünmələri seçilmişdir.

Kolleksiya nünmələrində 1000 dənin kütləsinin illərə görə sortun bioloji xüsusiyyətindən və meteoroloji şəraitdən asılı olaraq dəyişməsi şəkildə də öz əksini tapmışdır (şəkil 2).



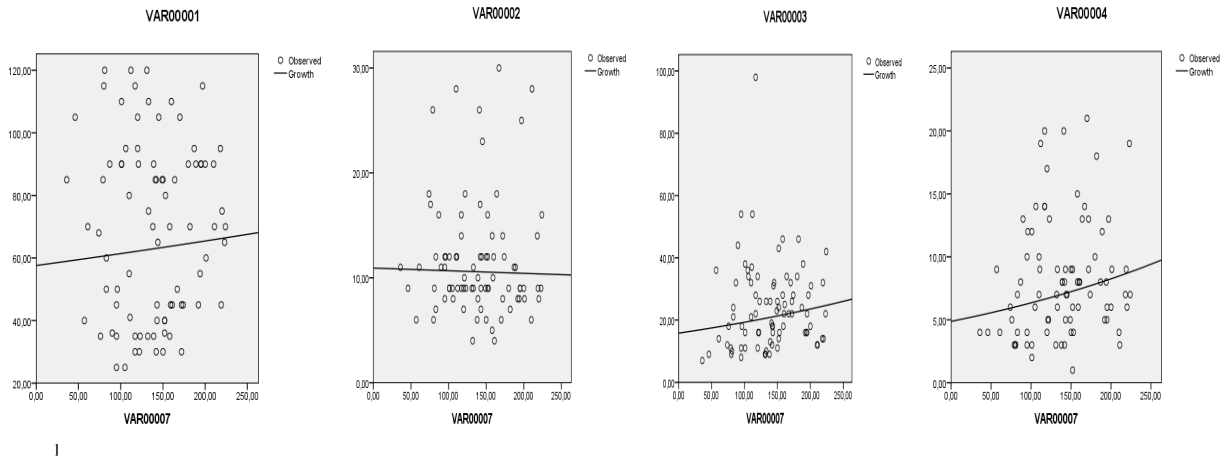
Şəkil 2. Kolleksiyanın adi lobyə nünmələrinin 1000 dənin kütləsinə görə qruplaşdırılması

Lobyə kolleksiya nünmələrinin toxum məhsulununsort xüsusiyyəti ilə yanaşı Abşeronun torpaq-iqlim şəraitinin təsirindən asılı olaraq da dəyişildiyi müəyyən edilmişdir. Abşeronun torpaq-iqlim şəraitinin təsirindən asılı olaraq toxum məhsuldarlığı 1 m²-də 36-224 q ($X_{orta}=139,0$ q; $V\Theta=44,82\%$) arasında dəyişmişdir.

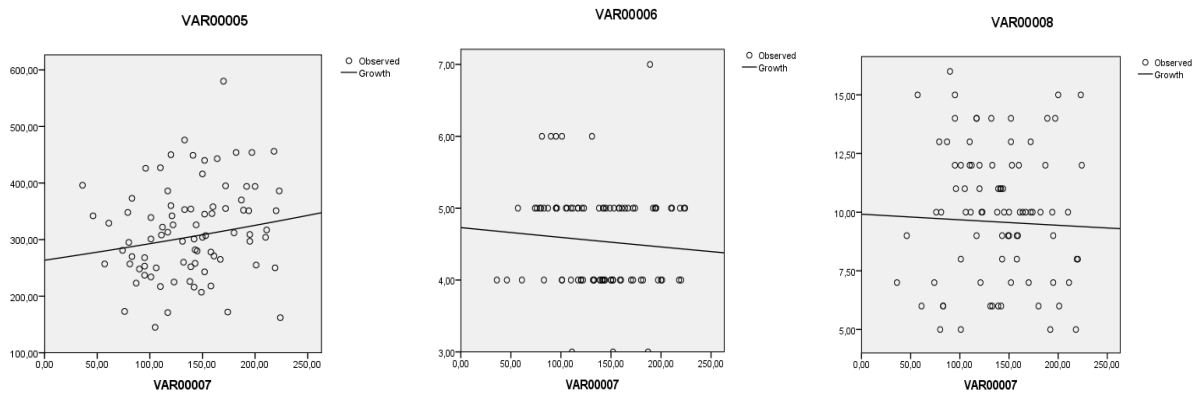
Sortnünmələrin 1m²-də məhsuldarlığı sort xüsusiyyətindən və mühitin torpaq-iqlim şəraitindən asılı olmuşdur. Sortnünmələrindən AzePHA-16 (36 q), AzePHA-t/11 (57 q), AzePHA-33 (76 q), AzePHA-32 (83 q), Movritanka, Xavskaya, Sekunda (95 q), AzePHA-69 (96

q) nümunələrdə 1 m²-də məhsuldarlığı 110 q-dan aşağı olmuşdur. Abşeron şəraiti üçün AzePHA-18 (212 q), AzePHA-t/15 (214 q), AzePHA-7.5 (219 q) nümunələri daha məhsuldar olmuşdur. Öyrənilən nümunələrdən AzePHA-20, AzePHA-t/15, AFGO-27, AzePHA-t/6, K-13034, K-13036 isə illər üzrə sabit məhsuldarlığı ilə fərqlənmişdir.

Öyrənilən kəmiyyət elementləri arasında məhsuldarlığa daha çox təsir edən əlamətləri ayırd etmək məqsədilə reqresiya analizi aparılmışdır. Aldığımız nəticələr ədəbiyyat məlumatları ilə uzlaşır (Гатаулина и др., 2016; Asadova, 2019; Asadova, 2021). Reqresiya analizinin nəticələrinə əsaslanaraq, məhsuldarlığın öyrənilən kəmiyyət elementləri arasındakı xətti əlaqə şəkil 3-4-də vizual olaraq göstərilmişdir.



Şəkil 3. Məhsuldarlıqla (VAR00007) bitkinin hündürlüyü (VAR00001), 1 bitkidə paxlanın sayı (VAR00002), 1 bitkidə dənin sayı (VAR00003) və 1 bitkidə dənin kütləsi (VAR00004) arasındakı əlaqə



Şəkil 4. Məhsuldarlıqla (VAR00007) 1000 dənin kütləsi (VAR00005), paxlada dənin sayı (VAR00006) və 1-ci paxlanın birləşmə hündürlüyü (VAR00008) arasındakı əlaqə

NƏTİCƏLƏR

Aparığımız tədqiqatda kolleksiyaya aid bitkilərin biometrik analizləri göstərdi ki, məhsuldarlığı əsasən əsas əlamətlərin dəyişkənliyi, genotipik müxtəliflik və becərilmə ilinin vəziyyəti müəyyən edir. Əlamətlərdən bitkidə dənin və paxlanın sayı, bitkidə dəninin

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

- 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 Sovremennye problem nauki i obrazovaniya = Electronic scientific journal Modern problems of science and education. 2014;4:7-12 (in Russian)].
- Вербицкий Н.М.** Селекция гороха на продуктивность. Науч.тех.бюл ВАСХНИЛ. Сиб. Отделение Новосибирск, 1981;(6-7):96-99. [Verbitsky N.M. Pea breeding for productivity. Nauch.teh.byul VASKhNIL. Sib. Branch Novosibirsk, 1981;(6-7):96-99 (in Russian)].
- Гатаулина Г.Г., Бельшкينا М.Е., Медведева Н.В.** Урожайность семян элементы продуктивности у разнотипных сортов люпина белого (*Lupinus albus* L.) в разные по метеорологическим условиям годы. Земледелие, Растениеводство, Защита Растений. Известия ТСХА, -вып. 6 с 32-44 [Gataulina G.G., Belyshkina M.E., Medvedeva N.V. Seed yield and productivity elements in different types of white lupine (*Lupinus albus* L.) varieties in different meteorological conditions. Agriculture, Crop Production, Plant Protection. IzvestiaTSHA, 2016; (6):32-44 (in Russian)]. Международный классификатор СЭВ культурных видов рода *Phaseolus* L. (сост. В. Буданова и др.) Л.: ВИР. 1985;45. [International SEV classifier of cultivated species of the genus *Phaseolus* L. (compiled by V. Budanova and others) L.: VIR. 1985; 45. (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. Zernobobovie i krupyaniye kulturi = Leguminous and cereal crops. 2014;4 (12):48 –52 (in Russian)].
- Носавотский А.И.** Пшеница. Биология. 1965;586. [Nosavotsky A.I. Wheat. Biology. 1965;586. (in Russian)].
- Работнов Т.А.** Биологические наблюдения на субальпийских лугах Северного Кавказа. Ботанический журнал. 1945;30(4):167-177 [Rabotnov T.A. Biological observations on the subalpine meadows of the North Caucasus. Botanicheskiy jurnal =Botanical journal. 1945;30(4):167-177 (in Russian)].
- Федетов В.С.** Горох. М. 1990;258. [Fedetov V.S. Peas. M. 1990;258. (in Russian)].
- Хангильдин В.Х.** Селекция и некоторые вопросы агротехник и 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. S.-H. Sciences: 06.01.05. 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.
- Asadova A.I.** Problems and Prospects of the Selection of Bean (*Vicia faba* L.) in Azerbaijan. *Agricultural Research Communication Centre. Agricultural Science Digest.* 2019; 39(4): 291 – 295.
- Methodology** for the definition of a key set of characterization and evaluation descriptors for bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Key Characterization and Evaluation Descriptors: Methodologies for the Assessment of 22 Crops. Bioersity International. Italy,2011;42-71.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПРОДУКТИВНОСТИ ГЕНОТИПОВ ФАСОЛИ ОТ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Алмаз Асадова

Институт генетических ресурсов НАНА

Роль зернобобовых в обеспечении потребности населения в белке незаменима. Белки, богатые аминокислотами, витаминами и минералами, делают бобы качественным продуктом питания. Удовлетворение потребности населения в зернобобовых в нашей стране за счет местной продукции требует создания новых устойчивых, продуктивных сортов, что может быть достигнуто путем научно-теоретического изучения известных в настоящее время местных и интродуцированных форм и определения их потенциала. В целом, большое значение имеет сбор, изучение, выращивание и создание новых сортов бобовых растений, которые являются здоровой альтернативой в обеспечении суточной потребности организма человека в белке. В Азербайджане посевы фасоли не имеют большого производственного значения. Культура преимущественно используется в исследовательских целях и возделывается на небольших площадях, как садово-огородная. Поэтому комплексное изучение морфобиологических особенностей генетических ресурсов растения весьма актуально при создании перспективного сорта для каждого региона. В статье дана оценка структурных элементов, имеющих большое значение в продуктивности сортов фасоли, собранных и интродуцированных из разных регионов страны. Всестороннее изучение потенциальной урожайности образцов фасоли позволяет использовать их в селекции, как первичный материал, источник генов и донор хозяйственно-ценных признаков. В нашем исследовании биометрический анализ растений в коллекции показал, что продуктивность в основном определяется изменчивостью ключевых признаков, генотипическим разнообразием и состоянием года выращивания. Среди признаков основным показателем изменчивости является количество зерен и стручков в растении, коэффициент вариации массы зерна в растении. Количество зерен в бобах и изменчивость массы 1000 зерен характеризуются умеренным их уровнем. Сильная положительная корреляция наблюдается между количеством зерен в бобах и количеством зерен в растениях; очень слабая связь наблюдается между массой 1000 зерен и количеством зерен в бобах; массой 1000 зерен и количеством зерен в бобах; количеством бобов, массой зерна и длиной стебля.

Ключевые слова: бобы, урожайность, количество зерен, масса 1000 зерен, структурные элементы

STUDY OF DEPENDENCE OF PRODUCTIVITY IN BEAN GENOTYPES ON STRUCTURAL ELEMENTS

Almaz Asadova

Genetic Resources Institute of ANAS

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 fruitful 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 been 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 bean varieties collected and introduced from different regions of the country, which are of great importance in productivity. The samples with complex agrobiological indicators have been identified. A comprehensive

study of potential productivity of bean accessions 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 traits, 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 were recorded 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: beans, productivity, number of grains, weight of a thousand grains, structural elements

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 14.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 15.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 21.09.2022

UOT 634.13:634.1.076

QUBA RAYONU ƏRAZISİNDƏ ARMUD BİTKİSİNİN YERLİ XALQ SELEKSİYA SORTLARININ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

MİRZƏ MUSAYEV*, MALİK HACIYEV

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan Respublikası, Bakı ş., AZ1106, Azadlıq pr., 155
Quba ş., AZ4000, Memar Əcəmi k., 6
mirza.musayev@yahoo.com

Quba-Xaçmaz bölgəsi respublikamızın əsas meyvəçilik rayonlarından biridir. Burada tumlu meyvə bitkilərinin çoxlu sayda xalq seleksiya sortları, formaları və onların yabanı əcdadları fermerlərin həyatı sahələrində becərilir və təbii halda yayılmışdır. Xalqımızın əkinçilik mədəniyyətinin canlı tarixi olan bu sort və formalar məhsuldar, keyfiyyətli, xəstəlik və zərərvericilərə davamlı, quraqlığa və şaxtaya dözümlü olub, meyvələri uzun müddət saxlanmağa yararlıdır. Bu sort və formalardan yerli əhali təzə halda, həmçinin müxtəlif növ doşabların, mürəbbələrin, meyvə şirələrinin və meyvə qurularının istehsalında istifadə edərək əlavə qazanc əldə edirlər. Lakin yerli əhalinin çox əsrlik yaradıcılığının zəngin genetik fondu olan aborigen sortların və formaların sayı son illər kəskin şəkildə azalır. Bu məqsədlə digər meyvə bitkilərinin xalq seleksiyası sortları ilə yanaşı, Quba-Xaçmaz bölgəsində tumlu meyvə bitkilərinin mədəni və təbii halda yayılmış genetik müxtəlifliyinin toplanması, artırılması, öyrənilməsi, pasportlaşdırılması, koleksiyalarının genişləndirilməsi, məhv olmaqdan qorunması və seleksiyada istifadəsi müasir dövrümüzün ən aktual və vacib məsələlərindən biridir. Armud bitkisinin Quba-Xaçmaz bölgəsində mövcud olan genetik müxtəlifliyini tədqiq etməklə müsbət bioloji-təsərrüfat göstəriciləri olan formalardan yeni, məhsuldar və tolerant mədəni sortların seleksiyasında donör kimi istifadə etmək olar. Ona görə də tumlu meyvə bitkilərinin Quba-Xaçmaz bölgəsində mövcud olan genetik ehtiyatlarının toplanması, tinglik və kolleksiya bağlarının yaradılması, qiymətləndirilməsi, daha qiymətli təsərrüfat göstəricilərinə malik olanların artırılaraq təsərrüfatlara tətbiq edilməsi müasir dövrümüzün çox aktual məsələlərindən biridir. Məhsuldar, meyvələri iri, yüksək dad keyfiyyətlərinə malik, müxtəlif vaxtlarda yetişən, ətraf mühitin müxtəlif biotik və abiotik stress amillərinə qarşı nisbətən davamlı və müxtəlif təyinatlı armud sortlarının təsərrüfat və bioloji göstəriciləri qiymətləndirilmiş və pomoloji xüsusiyyətləri müasir üsullarla təsvir edilmişdir.

Açar sözlər: armud, xalq seleksiya sortları, pomoloji təsvir, məhsuldarlıq

GİRİŞ

Azərbaycanda meyvəçiliyin tarixi çox qədimdir. İbtidai dövrlərdə Azərbaycanın dağ ətkələrində yaşayan əhali meşə meyvələrindən istifadə edib və onları tədricən mədəniləşdirib xalq seleksiya sortlarını yaratmışlar.

Qədim Azərbaycan bir çox meyvə bitkilərinin mənşə və mədəniləşmə mərkəzi olmuşdur. Alma, armud, heyva, əzgil, alça, gavalı, göyəm, zoğal, gilə, albalı, ərik, şaftalı, nar, əncir, qoz, fındıq, şabalıd, püstə, badam Azərbaycanda qədimdən becərilən meyvə bitkiləridir. Bu bitkilərin xalqımızın uzun əsrlər boyu yaratdığı çox qiymətli sortlar vardır ki, onlar Respublikamızın ərazisindən çox-çox uzaqlarda belə məşhurlar və başqa dövlətlərdə də becərilir.

Respublikamız yabanı meyvə-giləmeyvə bitkiləri ilə yanaşı, qədim xalq seleksiya sortları ilə çox zəngindir. Hələ qədim dövrlərdən ölkəmizdə olmuş səyyahlar çox qiymətli təbii ehtiyatlara malik olduğumuzu öz əsərlərində qeyd ediblər.

Respublika daxilində hər bir bölgənin özünəməxsus gözəl və keyfiyyətli meyvə sortları vardır. Məsələn, Quba-Xaçmaz alması və armudu, Şirvan bölgəsi narı, heyvası, Naxçıvan əriyi, şaftalısı, Şəki-Zaqatala qozu, fındığı, Gəncə-Qazax üzümü, zoğalı, giləsi, Abşeronun badamı, püstəsi, ənciri və üzümü ilə məşhurdur. Bütün bu sadələdiyimiz meyvə bitkilərinin Respublika-

mızda saysız-hesabsız qədim xalq sortları vardır ki, onların nə yaranma tarixi, nə də müəllifi məlumdur (Maghradze D. və b. 2012).

Quba-Xaçmaz bölgəsi tumlu meyvə bitkilərinin biomüxtəlifliyinə görə respublikamızın ən zəngin bölgələrindən biridir. Burada tumlu meyvə bitkilərinin çoxlu miqdarda yerli xalq seleksiya sortlarına və formalarına rast gəlinir. Xalqımızın əkinçilik mədəniyyətinin canlı tarixi olan bu sort və formalar məhsuldar, keyfiyyətli, xəstəlik və zərərvericilərə davamlı, quraqlığa və şaxtaya dözümlü olub, meyvələri uzun müddət saxlanmağa yararlıdır. Lakin, yerli əhalinin çox əsrlik yaradıcılığının zəngin genetik fondu olan aborigen sortların sayı son illər kəskin şəkildə azalır. Bu məqsədlə Quba-Xaçmaz bölgəsində mövcud olan tumlu meyvə bitkilərinin xalq seleksiyası sortları və formalarının genetik müxtəlifliyinin toplanması, artırılması, öyrənilməsi, pasportlaşdırılması, koleksiyalarının genişləndirilməsi, məhv olmaqdan qorunması və seleksiyada istifadəsi müasir dövrümüzün ən aktual və vacib məsələlərindən biridir. Tumlu meyvə bitkilərinin Quba-Xaçmaz bölgəsində mövcud olan genetik müxtəlifliyini tədqiq etməklə bu bitkilərin filogenezi ilə bağlı olan bəzi suallara cavab tapmaqla yanaşı, həm də müsbət bioloji-təsərrüfat göstəriciləri olan və müxtəlif biotik-abiotik amillərə qarşı davamlı genlərə malik formalardan yeni, məhsuldar və tolerant sortların seleksiyasında valideyn və donör forma kimi istifadə etmək olar.

Azərbaycanın bitki örtüyü zəngin və müxtəlifdir. Flora zənginliyi və müxtəlifliyinə səbəb, respublikamızın fiziki-coğrafi və təbii-tarixi şəraitinin müxtəlif olmasıdır. Azərbaycan Respublikasının florasında Qafqazda olan 156 fəsilədən 125-nə (80,1%), 1286 cinsdən 930-na (72,3%), 6000 növdən 4500-nə (75%) rast gəlinir.

Tumlu meyvə bitkiləri içərisində sahəsinə və məhsul istehsalına görə armud ikinci yerdə durur. Meyvələri yüksək keyfiyyətli və qidalı olduğundan qədim zamanlardan becərilir. Armud meyvələrinin tərkibində 5-15.7% şəkər, 0.1-0.99% turşular, 0.06-0.12% dabbaq maddələri, 0.18-0.44% kül elementləri, müxtəlif vitaminlər (A, B, B1, C və PP) vardır. Armuddan kompot, cəm, şirə, armud qurusu, şərab, bəkməz və s. məmulatlar hazırlanır ki, bunların da insan orqanizmində xüsusilə müxtəlif xəstəliklərə qarşı müalicəvi əhəmiyyəti vardır (Həsənov, Əliyev, 2011).

Azərbaycan florasında armudun Qafqazda yayılmış 27 növündən -19-na (*Pyrus boissieriana* Buhse., *P.hircana* Fed., *P.grossheimii* Fed. *P. communis* L., *P. caucasica* Fed., *P. eldarca* A.Grossh., *P.voronovii* Rubtz., *P. syriaca* Bioss., *P. salicifolia* Pall., *P. zangezura* Maleev, *P.elata* Rubtz., *P. raddeana* G.Woron, *P. serotina* Rehd., *P. nutans* Rubtz, *P.vsevolodi* Heidemann., *P. oxyprion* G.Woron., *P. complexa* Rubtz., *P. medvedevii* Rubtz. və *P. georgica* Kuth.)rast gəlinir. Bunlardan bir çoxunun arealları üst-üstə düşdüyündən təbiətdə və həyatıyanı sahələrdə çoxlu sayda təbii hibridlərinə rast gəlinir. Azərbaycanda çoxlu sayda armud növləri və xalq seleksiya sortlarının olması buranın ilkin mənşə və mədəniləşmə mərkəzi olduğunu göstərir (Musayev, Akparov, 2014). Belə ki, Talış dağları hətta ən yüksək zirvələrin də belə buzlaşmaya məruz qalmadığından, onlar dördüncü dövrün kəskin buzlaşmalarının təsirlərini hiss etməmişlər. Bu isə tropik xüsusiyyətlərə malik Hirkan meşələrinin qorunmasında əsas amillərdən biri olmuşdur. An.A. Fedorovun fikrincə Lənkəran meşələrində sistematik cəhətdən *Pyrus* L. cinsinin Çin – Himalay qrupuna aid olan *P.boissieriana* Buhse., *P.hircana* Fed. və *P.grossheimii* Fed. növlərin olması göstərir ki, bu meşələr müasir dövrdə Şərqi Asiyada tam şəkildə mövcud olan floranın qalıdır. Qədim dövrlərdən ata-babalarımız müxtəlif dəyərli xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən armud nümunələrini meşələrdən gətirərək həyatıyanı sahələrdə becərmiş və nəticədə yüzlərlə aborigen sortlar yaratmışlar.

Qədim dövrlərdən ata-babalarımız müxtəlif dəyərli xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən meyvə-giləmeyvə nümunələrini meşələrdən gətirərək həyatıyanı sahələrdə becərmiş və nəticədə yüzlərlə aborigen sortlar yaratmışlar. Akademik Əhməd Rəcəblinin verdiyi məlumatlara görə Azərbaycanda təkcə armudun 400-dən artıq qədim xalq seleksiya sortları olmuşdur və onların da yarısı demək olar ki, məhv olmaq üzrədir. Lakin bütün bunlara baxmayaraq müasir dövrdə belə həm meşələrdə, həm də fermer təsərrüfatlarında yeni-yeni nümunələrə rast gəlmək olur. Bu sortlar

meyvələrinin yetişmə dövrünə (yaylıq, payızlıq və qışlıq), iriliyinə, dad keyfiyyətinə, məhsuldarlığına və müxtəlif amillərə qarşı davamlılıqlarına görə bir-birindən fərqlənirlər.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın materialı armud bitkisinin respublikamızın Quba rayonu ərazisində yerli fermerlərin həyətiani sahələrində becərilən yerli xalq seleksiya sortları və formaları olmuşdur. Nümunələrin biomorfoloji təsviri və məhsuldarlığı, meyvələrin keyfiyyət göstəriciləri, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılıqları, həmçinin perspektiv formaların seçilməsi ümumi qəbul edilmiş üsullara (Лобанов Г.А. 1980; Седов Е.Н. 1995) uyğun aparılmışdır. Meyvənin kütləsi məhsuldan götürülmüş orta nümunələrin 0,1 q dəqiqliyi olan tərəzidə çəkməklə müəyyən olunub. Bu zaman ştangerpərgar vasitəsilə meyvənin uzunluğu və diametri müəyyən edilmişdir. Perspektiv nümunələrin seçilməsində məhsuldarlıq, meyvələrin kütləsi, rəngi, dadı, ətri, meyvənin əmtəlik görünüşü, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılıq və s. kimi əlamətlər nəzərə alınmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun əməkdaşları 2012-2022-ci illər ərzində Quba-Xaçmaz bölgəsinə təşkil olunmuş yerli ekspedisiyalar və ezamiyyələr nəticəsində ölkəmizdə mövcud olan meyvə (alma, armud, üzüm, heyva, əzgil və s.) bitkilərin yerli xalq seleksiya sortları genetik ehtiyatlarının inventarizasiyası, pomoloji təsviri, qiymətləndirilməsi, toplanması və kolleksiyalara daxil edilməsi kimi işləri həyata keçirilmişdir. Göstərilən dövr ərzində respublikanın Quba, Qusar, Xaçmaz və Şabran rayonlarında axtarışlar aparılmışdır. Bu zaman almanın Çırhacı, Qara turş, Sarı turş, Eyyub alması, Şıxıcanı, armudun Nar armud, Abbasbəyi, Cırnadiri, Qorxmazi, İspigi, Kürdükü, Nargilə, Bildirçin budu, heyvanın Sarı heyva, Armudu heyva və s. xalq seleksiya sortlarının becərilmə ünvanları aşkar edilmiş və toplanılaraq institutumuzun kolleksiyalarına daxil edilmişdir. Bu sortların demək olar ki, hamısı ekoloji təmiz məhsul istehsalı üçün istifadə edilir.

Quba-Susay istiqamətində yerləşən Alpan, Kürkün, Uzunmeşə, Gəray və Susay kəndləri ərazisində axtarışlar nəticəsində Kürkün kəndində yaşayan İncilab Abdullayevin həyətiani təsərrüfatından almanın - Cır Hacı, Qəndil sinab, armudun - Qarpız armud, Nar armud, Daqur, Qefeyi, Abasbəyi, Küre, Payız Düşəsi, Qırmızı yanaq, Cır Nadiri, Lətifə, Daş armud, Daş alma, Qəşəng alma, Sapıburma armud, Alpanqalı, digər kəndlərdən isə Qara tuluq, Şəkər armud, Zəncirbənd, Ağ Armud, Ayıboğan, İspigi, Qarpızı, Pas armudu, Çaxma, Nurun-burun, Qorxmazi, Quşbudu, Talıbı, Küp armudu, Uzun Mustafa kimi xalq seleksiya sortları aşkar edilərək təsvir edilmiş, GİS texnologiyaları ilə koordinatları təyin edilmiş, meyvələrin və bitkilərin şəkilləri rəqəmsal fotoapararla çəkilmiş, bitkilərin məhsuldarlıq, meyvələrin isə biometrik ölçüləri və kütlə göstəriciləri, meyvələrin dad və əmtəlik keyfiyyətləri qiymətləndirilmiş, hansı təyinat üzrə (təzə halda istifadə, qurutma üçün, bəhməz, kompot, mürəbbə istehsalı üçün) istifadə edilməsi barədə həyətiani sahələrdə uzun müddət bu sortları becərən fermerlərdən məlumatlar əldə edilmişdir.

Quba-Qonaqkənd istiqamətində yerləşən I Nügədi, II Nügədi, Pirvahid, Püstəqasım, Rustov, Xanagah, Növdün, Şudux, Qamqam, Təngəaltı və Səbətlər kəndləri ərazisində axtarışlar nəticəsində Təngəaltı kəndində yaşayan Əziz Allahverdiyevin həyətiani təsərrüfatından almanın Sarı-turş alma, armudun İri meyvəli qış armudu, Xəmzeyi armud, Yay Düşəsi, Abasbəyi, Zərqava armud, Cır Nadiri armud yerli xalq seleksiya sortları aşkar edilərək təsvir edilmiş, GİS texnologiyaları ilə koordinatları təyin edilmiş, meyvələrin və bitkilərin şəkilləri rəqəmsal fotoapararla çəkilmiş, bitkilərin məhsuldarlıq, meyvələrin isə biometrik ölçüləri və kütlə göstəriciləri, meyvələrin dad və əmtəlik keyfiyyətləri qiymətləndirilmiş, hansı təyinat üzrə (təzə halda istifadə, qurutma üçün, bəhməz, kompot, mürəbbə istehsalı üçün) istifadə edilməsi barədə həyətiani sahələrində uzun müddət bu sortları becərən fermerlərdən məlumatlar əldə edilmişdir.

Armud bitkisinin Quba rayonu ərazisində aşkar edilmiş yerli xalq seleksiya sortlarının becərildiyi ərazinin coğrafi koordinatları, bioloji və təsərrüfat göstəriciləri, pomoloji xüsusiyyətləri barədə aşağıda məlumat verilir:

Qarpız armud. Becərildiyi ərazinin coğrafi koordinatları - N41⁰22.5290 E48⁰21.7570 d.s.h. 1002,1 m. Bu sortun meyvələri xırda ölçülü olub, hündürlüyü 55 mm, eni 45 mm, saplağının uzunluğu 40 mm, meyvələrinin kütləsi 50-55 qr., sarı, sarı-çəhrayı rəngli, uzunsov ovalvari formalıdır. Ləti ağ rəngli və şirəlidir. Meyvələrdən qarpız dadı gəlir və sortun adı da buradan götürülmüşdür. Sort çox məhsuldar olub bir ağacdən orta məhsuldarlığı 300-400 kq təşkil edir. Meyvələrin yetişmə dövrü vegetasiya ilinin iqlim şəraitindən asılı olaraq sentyabr ayının II ongünlüyündən başlayır. Qarpız armud sortunun meyvələrindən təzə halda istifadə edilir.

Nar armudu. Becərildiyi ərazinin coğrafi koordinatları - N 41⁰22.5320 E 48⁰21.7610 d.s.h. 997,1 m. Ağacları uca boylu, yayılan çətirli olur. Meyvəsi çox iri olub, kütləsi 300-500 qr olur. Meyvənin qabığı yaşılımtıldır, tam yetişənə qədər bu rəngdə qalır. Ləti ağ, sulu, şirin, xoşməzə, turşuluğu və ətri vardır. Lətində qabığa yaxın hissələrdə və özək hissəsində daşlaşmış hüceyrələrə rast gəlinir. Çox məhsuldar sort olub, bir ağacdən orta məhsuldarlığı 300-500 kq (bəzi illərdə 1 t) təşkil edir. Meyvələri oktyabr ayında yığılır, dekabr ayında yetişir və mart ayına kimi saxlamaq mümkündür. Nar armud sortunun meyvələrindən təzə halda istifadə edilir. Meyvələri uzun müddət saxlama üçün çox uyğundur.

Daqur armud. Becərildiyi ərazinincoğrafi koordinatları - N 41⁰22.5310 E 48⁰21.7630 d.s.h. 985,1 m. Ağacları uca boylu, geniş çətirli olur. Meyvəsi xırda, yumru formalı, meyvələrinin kütləsi 130-150 qr. olub bir ağacdən orta məhsuldarlığı 300-400 kq təşkil edir. Meyvələrinin yetişmə dövrü vegetasiya ilinin iqlim şəraitindən asılı olaraq avqust ayının II ongünlüyündən başlayır. Daqur armud sortunun meyvələrindən təzə halda istifadədən başqa, qədim dövrlərdən yerli əhali tərəfindən qax, bəhməz hazırlanmasında istifadə edilir.

Qefeyi armud. Becərildiyi ərazinin coğrafi koordinatları - N 41⁰22.5280 E 48⁰21.7670 d.s.h. 992,1 m. Ağacları uca boylu, sallaq çətirli olur. Meyvəsi çox iri, ovalvari formalı olub, meyvələrinin kütləsi 350-400 qr. Ağacları çox məhsuldar olub, bir ağacdən orta 300-400 kq-dır. Meyvələrin yetişmə dövrü vegetasiya ilinin iqlim şəraitindən asılı olaraq sentyabr ayının 10-30 tarixlərində olur. Qefeyi armud sortunun meyvələrindən təzə halda istifadədən başqa, yerli əhali tərəfindən qədim dövrlərdən qax, mürəbbə hazırlanmasında istifadə edilir.

Abbasbəyi armud. Becərildiyi ərazinin coğrafi koordinatları - N 41⁰22.5240 E 48⁰21.7630 d.s.h. 999,1 m. Ağacları hündürboylu, sallaq çətirli olub, uzunömürlüdürlər. Meyvələri uzunsov armudvari formasındadır. Qabığı nazik, açıq-yaşıl, sarımtıl, tam yetişdikdə limon rəngində olur. Ləti şirəli, şirin və dadlıdır. Meyvələri orta ölçülü olub, hündürlüyü 85 mm, eni 60 mm, saplağının uzunluğu 40 mm, kütləsi 90-110 qr-dır. Meyvələrinin yetişmə dövrü vegetasiya ilinin iqlim şəraitindən asılı olaraq avqust ayının II ongünlüyündən başlayır. Çox məhsuldar olub, bir ağacdən orta məhsuldarlığı 250-350 kq-dır. Abbasbəyi armud sortunun meyvələrindən təzə halda istifadədən başqa, qədim dövrlərdən yerli əhali tərəfindən qax, bəhməz hazırlanmasında istifadə edilir.

Cırnadiri armud. Becərildiyi ərazinin coğrafi koordinatları - N 41⁰22.5390 E 48⁰21.7550 1000,6 m. Ağacları hündürboylu, çətiri oval şəkildə, sıx yarpaqlı və sıx budaqlıdır. Meyvəsi xırda, dadı nisbətən şirin, ləti xırçılıtlı, uzunsov armudvari formalı, uzunluğu 58 mm, eni 42 mm, saplağının uzunluğu 28 mm, meyvələrinin kütləsi 55-60 qr. olur. Meyvələrin yetişmə dövrü vegetasiya ilinin iqlim şəraitindən asılı olaraq avqust ayının II-III ongünlüyündə olur. Meyvəsinin qabığı yaşıl-sarımtıl rənglidir. Tam yetişdikdə saralır və gün düşən tərəfi zəif qırmızı yanaqlı olur. Çox məhsuldar olub, bir ağacdən orta məhsuldarlığı 200-300 kq-dır. Xəstəliklərə çox dözümlüdür. Cırnadiri armud sortunun meyvələrindən təzə halda istifadədən başqa, qədim dövrlərdən yerli əhali tərəfindən qax, mürəbbə hazırlanmasında istifadə edilir.

Əhmədqazi armud. Ağacları hündürboylu olub, çətirin forması sallaqdır. Meyvələri orta ölçüdə olub, uzunluğu 90 mm, eni 55 mm, saplağının uzunluğu 40 mm, meyvələrinin kütləsi isə

120-170 qr.-dır. Meyvələri uzunsov armudvari formalı, rəngi sarımsı, dadı azşirin, turşməzə, sulu, ətirli, ləti ağ rəngli və xırçıldayan olub, daşlaşmış hüceyrələri yoxdur. Əhmədqazi armud sortu tezyetişən sort olub yayda yetişir, lakin Abbasbəyi və Cıradiridən gec yetişir. Çox məhsuldar sort olub, bir ağacdən orta məhsuldarlığı 150-200 kq olur. Meyvələrinin yetişmə dövrü vegetasiya ilinin iqlim şəraitindən asılı olaraq avqustayının III ongünlüyündən sonra başlayır. Əhmədqazi armud sortunun meyvələrindən təzə halda istifadə edilir.

Daş armud. Becərilidiyi ərazinin coğrafi koordinatları - N 41⁰22.5340 E 48⁰21.7430 d.s.h. 994,3 m. Ağacları hündürboylu, çətrin forması sallaqdır. Meyvəsi çox iri olub, hündürlüyü 95 mm, eni 80 mm, saplağın uzunluğu 15 mm, meyvələrinin orta kütləsi 280-320 qr. olur. Çox məhsuldar sort olub, bir ağacdən orta məhsuldarlığı 150-300 kq olur. Meyvələrinin yetişmə dövrü vegetasiya ilinin iqlim şəraitindən asılı olaraq noyabr ayının III ongünlüyündən sonra başlayır. Daş armudu sortunun meyvələrindən təzə halda istifadə edilir. Meyvələri uzun müddət saxlama üçün çox uyğun sort olub, növbəti ilin yazına qədər saxlamaq mümkündür.

Sapıburma armud. Becərilidiyi ərazinincoğrafi koordinatları - N 41⁰22.5220 E 48⁰21.7540 d.s.h. 998,6 m. Ağacları hündürboylu, çətrin forması sallaqdır. Meyvəsi xırda, saplağı uzun, hündürlüyü 40 mm, eni 40 mm, saplağın uzunluğu 50 mm, meyvələrinin kütləsi 80-120 qr forması yumru olub. Meyvələrin rəngi yaşılımtıl-sarı, sarı, ləti ağ olub, yetişdikcə rəngi tündləşib qəhvəyi rəng alır. Sort məhsuldar olub bir ağacdən orta məhsuldarlıq 100-200 kq-dır. Meyvələrin yetişmə dövrü vegetasiya ilinin iqlim şəraitindən asılı olaraq sentyabr-oktyabr aylarında olur. Sapıburma armud sortunun meyvələrindən təzə halda istifadədən başqa, qədim dövrlərdən yerli əhali tərəfindən qax, bəhməz hazırlanmasında istifadə edilir.

Alpanqalı armud. Ağacları hündürboylu, çətrin forması sallaqdır. Meyvəsi xırda, hündürlüyü 40 mm, eni 50 mm, saplağın uzunluğu 20 mm, meyvələrinin kütləsi 40-50 qr., forması yumurtavari olub. Meyvələrin rəngi yaşıl, yaşılımtıl-sarı, ləti ağ olur. Məhsuldar sort olub, bir ağacdən orta məhsuldarlıq 100-200 kq-dır. Meyvələrin yetişmə dövrü vegetasiya ilinin iqlim şəraitindən asılı olaraq avqust-sentyabr aylarında olur. Alpanqalı armud sortunun meyvələrindən təzə halda istifadədən başqa, qax, qədim dövrlərdən yerli əhali tərəfindən bəhməz hazırlanmasında istifadə edilir.

Zərqava armud. Becərilidiyi ərazinin coğrafi koordinatları - N 41⁰13.0810 E 48⁰37.3410 d.s.h. 619,7 m. Ağacları hündürboylu, çətrin forması sallaqdır. Meyvəsi iri ölçülü, forması armudvari olub, meyvələrinin kütləsi 220-300 qr., meyvənin hündürlüyü 100 mm, eni 80 mm, saplağın uzunluğu 30 mm. Meyvələrin rəngi yaşıl, yaşıl-çəhrayı ləkəli, ləti ağ olur. Meyvələri çox şirəli olur. Məhsuldar sort olub, bir ağacdən orta məhsuldarlıq 200-300 kq-dır. Meyvələrin yetişmə dövrü vegetasiya ilinin iqlim şəraitindən asılı olaraq noyabr ayında olur. Zərqava armud sortunun meyvələrindən təzə halda istifadə edilir.

İri meyvəli qış armudu. Becərilidiyi ərazinin coğrafi koordinatları - N 41⁰13.0970 E 48⁰37.3830 d.s.h. 634,7 m. Ağacları hündürboylu, çətrin forması sallaqdır. Meyvələri çox iri, forması armudvari olub, kütləsi 700-900 qr. olur. Məhsuldar sort olub, bir ağacdən orta məhsuldarlığı isə 200-300 kq-dır. Meyvələrin yetişmə dövrü vegetasiya ilinin iqlim şəraitindən asılı olaraq gələn ilin yanvar-fevral aylarında olur. İri meyvəli qış armudu sortunun meyvələrindən təzə halda istifadə edilir və çox gec yetişdiyi üçün uzun müddət saxlamağa yararlıdır.

Məhsuldarlıq sortun ən mühüm xassəsi olub, onun həm genotipindən, həm də becərilmə şəraitindən asılıdır. Bitkinin məhsuldarlığının ölçüsünü təyin edən bu və ya digər sortun daxili xüsusiyyətlərindən ən əhəmiyyətli onun məhsuldarlığı və davamlılığıdır. Məhsuldarlıq dedikdə, ağacların çoxlu sayda çiçək tumurcuqlarını qoymaq qabiliyyəti, meyvə bağlamaq qabiliyyəti, başqa sözlə desək aqromühit şəraitindən ən yaxşı şəkildə istifadə etməklə yüksək məhsul vermək qabiliyyəti başa düşülür. Sortun məhsuldarlığının qiymətləndirilməsi zamanı meyvələrin sayı və onların keyfiyyəti fərqləndirilməlidir. Aydınır ki, ən yaxşı sort o, sort hesab edilir ki, onda həm yüksək məhsuldarlıq və həm də meyvələrin yaxşı keyfiyyəti uğurla

müşayiət olsun.

Aparılan tədqiqatlar zamanı məlum olmuşdur ki, Qubanın dağ kəndi olan Xanəgahda armudun qədim xalq seleksiya sortlarının bioloji müxtəlifliyinin yetişmə ardıcılığı yerli əhaliyə və fermerlərə iyul ayından başlayaraq dekabra qədər armud meyvələri ilə ailələrini və bazarı ekoloji təmiz məhsullarla təmin etməyə və bundan da iqtisadi qazanc əldə etməyə imkan verir. Belə ki, armudun Bildirçin budu sortunun meyvələri iyul ayının 1-5 iyul, Qorxmazı sortunun meyvələri iyul ayının 1-5, Qəlyanı sortunun meyvələri iyulun 10-15, İdrisi sortunun meyvələri iyulun 20-30, Şəkərpara sortunun meyvələri avqustun 1-5, Çiçi sortunun meyvələri avqustun 5-15, Cırnədiri sortunun meyvələri – 5-20 avqust, Turş armud sortunun meyvələri – 20-30 avqust, Peykəli sortunun meyvələri – 20-30 avqust, Nargilə sortunun meyvələri avqustun 20-30, Tumsuz nargilə sortunun meyvələri 20-30 avqust, Abasbəyi sortunun meyvələri 20-30 avqust, Xəmzeyi sortunun meyvələri 20-30 avqust, Axuni sortunun meyvələri 1-15 sentyabr, Davudi sortunun meyvələri 1-15 sentyabr, Qirədim sortunun meyvələri 1-15 sentyabr, Şıxəhmədi sortunun meyvələri 1-15 sentyabr, Şaftalı armud sortunun meyvələri 1-15 sentyabr, Halvayı sortunun meyvələri 1-15 sentyabr, Cırhündürü sortunun meyvələri 5-15 sentyabr, Zəhra armudu sortunun meyvələri 5-20 sentyabr, Nurunburun sortunun meyvələri 5-20 sentyabr, Kürdəki sortunun meyvələri 20-30 sentyabr, Göy armud sortunun meyvələri 20-30 sentyabr, Sini armud sortunun meyvələri 1-10 oktyabr, Qara armud sortunun meyvələri 1-15 oktyabr, Nararmud sortunun meyvələri 1-15 oktyabr, Şamaxızarı sortunun meyvələri 1-15 oktyabr, Çaqqalboğan sortunun meyvələri 20-30 oktyabr, Qomqomi sortunun meyvələri 1-10 noyabrda yetişir. Bunlardan Qomqomi armud sortunun meyvələri dekabr ayına qədər armud ağacının üstündə qalır.

Sortların təsərrüfat qiymətləndirilməsində meyvələrin keyfiyyət xarakteristikasının, çox böyük əhəmiyyəti var. Onun mühüm elementləri: dad, böyüklük (həcm), forma, rəng, eyniölçülük olması, əmtəlik görünüşü, kimyəvi tərkib, yetişmə mövsümü, təsə halda saxlanma müddəti, texniki emal üçün yararlıdır.

Böyüklük (həcm), dad, rəng, kimyəvi tərkib, təsə halda saxlanma müddəti və meyvələrin digər xüsusiyyətləri çox yüksək dərəcədə təbii və aqrotexniki şəraitdən asılı olaraq dəyişir, bunları, meyvələrin keyfiyyətini öyrənərkən nəzərə almaq lazımdır. Meyvələrin keyfiyyət qiymətləndirilməsi mütləq sahənin yerləşmə xarakteristikası ilə, ilin meteoroloji şəraiti, aqrotexnika ilə, saxlanma şəraiti ilə müşayiət olunmalıdır.

NƏTİCƏLƏR

Respublikamızda meyvəçiliyin inkişaf etdirilməsi yerli sortların aşkara çıxarılması ilə sıx bağlıdır. Ona görə ki, uzun illər ərzində xalq seleksiyası tərəfindən yaradılmış bu qədim yerli sortlar həm bir çox qiymətli xüsusiyyətləri, həm də yerli şəraitə daha yaxşı uyğunlaşmaları ilə səciyyələnirlər. Bununla yanaşı, yerli meyvə sortları əlverişsiz şəraitdə belə keyfiyyətli və bol məhsul verirlər.

Lakin son dövrlərdə yeni yaradılmış intensiv tipli yüksək məhsuldar sortlar aborijen sort və formaların sıradan çıxmasına səbəb olmuşdur. Müxtəlif təsirlər nəticəsində sortların azalması, yabani formaların tükənməsi getdikcə güclənəkdədir. Bu isə meyvə bitkilərinin genetik ehtiyatlarının kəskin tükənmək təhlikəsi olduğunu göstərir.

Quba-Xaçmaz bölgəsi tumlu meyvə bitkilərinin biomüxtəlifliyinə görə respublikamızın ən zəngin bölgələrindən biridir. Burada onların çoxlu sayda yabani formalarına və aborijen sortlarına rast gəlinir. Ona görə də, tumlu meyvə bitkilərinin xalq təsərrüfatı əhəmiyyətini və yüksək iqtisadi səmərəliliyini nəzərə alaraq, Quba-Xaçmaz bölgəsində mövcud olan genetik müxtəlifliyinin toplanması, bərpası, kolleksiyalara daxil edilməsi, artırılması və məhv olmaqdan qorunması, pasportlaşdırılması, müasir üsul və vasitələrlə qiymətləndirilməsi, yüksək bioloji və təsərrüfat göstəricilərinə malik yeni, ətraf mühitin biotik və abiotik stres amillərinə qarşı davamlı, məhsuldar sort və formalarının seleksiyası müasir dövrümüzün ən aktual məsələlərindən biridir.

Quba rayonu ərazisində armud bitkisinin yerli xalq seksiya sortlarının və formalarının genetik ehtiyatlarının yayılma ərazilərinin müəyyənləşdirilməsi, GİS texnologiyaları vasitəsilə coğrafi koordinatlarının təyini, xəritələrinin hazırlanması, toplanılması, qiymətləndirilməsi, kolleksiyalarının yaradılması, aşkar edilmiş nümunələrin botaniki, bioloji və pomoloji əlamət və xüsusiyyətlərinin təsviri, təsərrüfat göstəricilərinin qiymətləndirilməsi, müsbət bioloji və təsərrüfat göstəricilərinə malik perspektiv formaların seçilərək seleksiyada istifadə edilməsi çox mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

ƏDƏBİYYAT

- Həsənov, Z.M., Əliyev, C.M.** Meyvəçilik. Bakı : MBM, 2011;496. [Hasanov, Z.M., Aliyev, C.M. Fruit growing. Baku, 2011;496 (in Azerbaijani)].
- Программа и методика** селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур научн. ред. Г.А. Лобанов. – Мичуринск. 1980;529. [Program and methodology of selection of fruit, berry and nut crops scientific. ed. G.A.Lobanov. - Michurinsk. 1980;529 (in Russian)].
- Программа и методика** сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур научн. ред. Е.Н. Седов. – Орел. 1995;499. [Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops scientific. ed. E.N. Sedov. - Eagle. 1995;499 (in Russian)].
- Musayev M., Akparov Z.** Protection and utilization of genetic resources of wild relatives of fruit crops in Azerbaijan. The 6th European Botanic Gardens Congress (EUROGARD VI) European Botanic Gardens in a Changing World: Insights into Eurogard VI, Thessaloniki, 2014, Edited by: Nikos Krigas, Giorgos Tsoktouridis, Catherine-Margaret Cook, Photini Mylona & Eleni Maloupa, 2014;113-120, www.eurogardvi.gr
- Maghradze D., Akparov Z., Bobokashvili Z., Musayev M., Mammadov A.** The importance, usage, and prospective of crop wild relatives of fruits, grapevine, and nuts in Georgia and Azerbaijan. Proceedings of the 1st International Symposium on Wild Relatives of Subtropical and Temperate Fruit and Nut Crops. Acta Horticulturae 948, ISHS, May, 2012;33-40

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТНЫХ СОРТОВ НАРОДНОЙ СЕЛЕКЦИИ ГРУШИ В КУБИНСКОМ РАЙОНЕ

Мирза Мусаев*, Малик Гаджиев
Институт генетических ресурсов НАНА

Куба-Хачмазский регион является одним из основных садоводческих районов нашей республики. Здесь распространено естественно и возделывается на подворьях фермеров большое количество сортов и форм народной селекции семечковых культур и их дикорастущих предков. Эти сорта и формы, являющиеся живой историей земледельческой культуры нашего народа, урожайны, высококачественны, устойчивы к болезням и вредителям, устойчивы к засухе и морозам, а их плоды пригодны для длительного хранения. Местное население получает дополнительный доход от этих сортов и форм, используя их в свежем виде, а также при производстве различных видов дошабов, джемов, фруктовых соков и сухофруктов. Однако количество аборигенных сортов и форм, представляющих собой богатый генетический фонд многовекового творчества местного населения, в последние годы резко сокращается. С этой целью, наряду с сортами народной селекции других плодовых растений, сбор, размножение, изучение, паспортизация, расширение коллекции, защита от уничтожения, использование в селекции, изучение генетического разнообразия семечковых культур Куба-Хачмазского района в культурном и природном состоянии, является одной из самых актуальных и важных проблем современности. При изучении генетического разнообразия груши Куба-Хачмазского района, формы с положительными биологическими и хозяйственными показателями могут быть использованы в качестве доноров при селекции новых продуктивных и толерантных сортов. Поэтому сбор, изучение, оценка, создание питомников и коллекционных садов, размножение и внедрение в хозяйствах образцов с ценными экономическими показателями генетических ресурсов семечковых культур Куба-Хачмазского района, один из актуальнейших вопросов нашего

времени. Оценены хозяйственно-биологические показатели продуктивных сортов груши, имеющие крупные плоды, с высокими вкусовыми качествами, с различными сроками созревания, относительно устойчивые к различным биотическим и абиотическим стрессовым факторам и различного назначения, современными методами описаны помологические характеристики сортов.

Ключевые слова: груша, сорта народной селекции, помологическое описание, урожайность

CHARACTERISTICS OF THE LOCAL LANDRACES OF PEAR IN THE GUBA REGION

Mirza Musayev*, Malik Hajiyev
Genetic Resources Institute of ANAS

Guba-Khachmaz region is one of the main horticultural regions of Azerbaijani Republic. Here, a large number of varieties and local landraces, as well as their wild relatives of pome crops are naturally distributed and cultivated on farmsteads. These varieties and forms, which are the living history of the agricultural culture of our people, are productive, high-quality, resistant to diseases and pests, resistant to drought and frost, and their fruits are suitable for long-term storage. The local population receives additional income from these varieties and forms, using them fresh, as well as in the production of various types of behmaz, jams, fruit juices and dried fruits. However, the number of native varieties and forms, which represent a rich genetic fund of the centuries-old creativity of the local population, has been sharply reduced in recent years.

For this purpose, in addition to varieties of popular selection of other fruit plants, the collection, reproduction, study, certification, expansion of the collection, their storage from destruction and use in breeding, the study of the genetic diversity of pome crops in the Guba-Khachmaz region in a cultural and natural state is one of the most topical and important problems of our time. When studying the genetic diversity of pear in the Guba-Khachmaz region, forms with positive biological and economic indicators can be used as donors in the selection of new productive and tolerant varieties. Therefore, the collection, study, evaluation, creation of nurseries and collection gardens, reproduction and introduction in farms of samples with valuable economic indicators of the genetic resources of pome crops in the Guba-Khachmaz region is one of the most pressing issues of our modern. The economic and biological indicators of productive pear varieties with large fruits, high palatability, different ripening periods, relatively resistant to various biotic and abiotic stress factors and various purposes are assessed, pomological characteristics of varieties are described using modern methods.

Keywords: pear, varieties of folk selection, pomological description, productivity

Çapa təqdim etmişdir: Kahraman Gurcan, PhD, assoc. professor

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 15.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 19.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 13.09.2022

UOT 634.1/.7

AZƏRBAYCANDA XURMA CİNSİ (*Diospyros* L.) NÖVLƏRİNİN GENOFONDUNUN ÖYRƏNİLMƏSİ

NATƏVAN BAXŞƏLİYEVA

*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, AZ 1148, Z.Xəlilov küç.23.
natavanscience@gmail.com*

Məqalədə əsasən Şəki-Zaqatala bölgəsində yayılmış xurma cinsinin müxtəlif növlərinə aid sort və formalarının yerləri və koordinatları müəyyən edilmiş, onların meyvələrinin pomoloji xüsusiyyətləri qiymətləndirilmişdir. Xurma Azərbaycanın aran, dağlıq və dağətəyi ərazilərində becərilir. Azərbaycanın dağlıq ərazilərində yabanı meşə xurmasından geniş istifadə edilir. Regionda uzun illər ərzində xurma bitkisinin yerli əhali tərəfindən çox qiymətli xalq seleksiyası sortları əldə edilmişdir. Xurma bitkisi regionun bütün rayonlarında xüsusən Balakən, Zaqatala, Qax rayonlarında geniş yayılmışdır. Yabanı halda yetişir, arealı zəngindir. Xurma bitkisi əsasən dağlıq və dağətəyi rayonlarda, orta dağ qurşağına qədər ərazilərdə geniş yayılmışdır. Xurmanın meyvəsindən və yarpaqlarından qədimdən xalq və elmi təbabətdə müxtəlif xəstəliklərin müalicə və profilaktikasında geniş istifadə olunur. Xalq təbabətində onun meyvələrindən hazırlanmış spirtli məhluldan qalxanabənzər vəzin müalicəsində, meyvələrindən hazırlanmış bəhməz qan azlığında, zəifləmədə qüvvətverici, sinir sistemi xəstəliklərində, iştahartırıcı, hipertoniya xəstəliyində təzyiq salıcı, bronxit və digər xəstəliklərdə sinəyumşaldıcı və öskürəyin qarşısını alıcı vasitə kimi iltihabı aradan qaldırmaq xüsusiyyətlərinə malikdir. Elmi təbabətdə onun meyvələrindən hazırlanmış preparatlar zob və tiretoksikoz xəstəliyinin müalicəsində istifadə olunur. Azərbaycanda bir cinsin növlərinə rast gəlinir. Tropik və subtropik ölkələrdə yayılan növlərindən Azərbaycanda yabanı halda 1, kulturada 2 növə (Yapon xurması, Virciniya xurması) rast gəlinir. Çay kənarlarında işıqlı, rütubətli dağ yamaclarında yayılmışdır. Əsasən dəniz səviyyəsindən 400-800 metr hündürlüklər arasında rast gəlinir. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, şimal-qərb bölgəsində xurma cinsinin formalarına daha çox dəniz səviyyəsindən 200-500 metr yüksəkliklərdə rast gəlinir. Meyvələrin pomoloji xüsusiyyətlərinə görə də fərqlər müəyyən edilmişdir. Belə ki, bölgədə yumru və uzunsov şəkilli meyvələr daha geniş yayılmışdır. Tədqiqatlar nəticəsində, bölgə şəraitində xurma cinsinin sort və formalarının meyvələrinin çəkisi, rəngi və forması öyrənilərək təhlil olunmuşdur.

Açar sözlər: xurma, yayılma, Şəki-Zaqatala bölgəsi, meyvə, forma

GİRİŞ

Azərbaycanda olduğu kimi bütün dünyada da, xüsusilə inkişaf etmiş ölkələrdə insan sağlamlığı baxımından da böyük əhəmiyyət kəsb edən, yüksək antioksidant tutumlu, antosiyaninlərlə zəngin meyvələr və meyvələrdən hazırlanan məhsullara maraq artır (Scheerens, 2001).

Azərbaycanda xurmanın kulturada rast gəlinən 2 növü (yapon xurması, Virciniya xurması) meyvələrinin cəlbədic narıncı rəngi, fərqli dadı və teksturası, antioksidantlar və fenollu birləşmələrlə zəngin olması sayəsində son illərdə diqqət mərkəzində olmuşdur (Daood, 1992). Yapon xurmasının vətəni Çindir və bitki buradan Yaponiyaya, sonra isə başqa ölkələrə yayılmışdır. Yabanı bitən adı xurma (*D.lotus*) Böyük və Kiçik Qafqaz, Alazan-Əyriçay vadisi, Lənkəran və Bozqır yaylada arandan orta dağ qurşağına qədər meşəlik əmələ gətirir və ya digər ağac cinsləri ilə birlikdə qarışıq meşələrdə bitir. Talışda daha geniş meşəlikləri vardır. Bu növ həmçinin bəzək və meyvə ağacı kimi bir sıra rayonlarda becərilir. Bundan əlavə, *D. lotus* təbii yaşayış mühiti daxilində ölkədə nəslə kəsilməkdə olan bir növdür və Azərbaycanın Qırmızı Kitabına daxil edilmişdir.

Son illərdə aparılmış araşdırmalarda xurmanın xolesterinin və qan təzyiqinin aşağı salması xüsusiyyətlərinin, immun sistemini gücləndirməsi, həzm sistemi pozğunluqları və eləcə də son illərdə ən çox yayılmış xərçəng xəstəliklərinin qarşısının alınmasında mühüm rol oynadığı göstərilmişdir (Wright,1997, Gu, 2008, Chen, 1998). Xurma meyvələrindən həm təzə, həm qurudulmuş və həm də emal olunmuş halda istifadə edilir. Onun şirəsindən qalxanabənzər vəzin müalicəsində istifadə edilir. Xalq təbabətində bu meyvələrdən müxtəlif məmulatlar hazırlanır. Məsələn, bəzi bölgələrdə xurmadan doşab bişirilir. Bu, müxtəlif xəstəliklərdə, soyuqdəymədə, qan azlığında, sinir fəsadlarında, iştahartırmada, hipertoniya, öskürəkdə, sinə yumşaltmaq və iltihabı götürmək məqsədilə işlədilir. Təzə dərilmiş meyvəsinin özü və şirəsi isə ur (zob) və tireotoksiros xəstəliklərində məsləhətdir (Dəmirov, 1988).

Xurma istehsalı Azərbaycanın qeyri-neft sektorunda ixracat potensialı və gəlirlilik səviyyəsinə görə önəmli sahələrdən biridir. Təsadüfi deyil ki, bu ilin yanvar-fevral aylarında ölkədən xaricə ixrac edilən məhsulların siyahısında xurma məhsulu dəyər çəkisinə görə 27,9 milyon ABŞ dolları təşkil etməklə üçüncü olub. Qeyd edək ki, bu rəqəm 2020-ci ilin müvafiq dövründə ixrac edilən xurmanın ümumi dəyəri ilə müqayisədə 2 dəfəyə yaxın artım nümayiş etdirir. Şərq xurmasının 1 hektarından 280 sentner məhsul alınarsa, həmin sahədən 3700-4000 manat mənfəət əldə etmək olar.

Azərbaycanda iqtisadi rayonlar sırasında Şəki-Zaqatala zonası xurma istehsalına görə respublikada qabaqcıl yerlərdən birini tutur. Belə ki, Balakən rayonunda 2021-ci ildə 15 min 680 ton xurma istehsal olunub. Məhsul istehsalı əvvəlki illə müqayisədə 460 ton artıb. Hər hektar xurma bağından orta hesabla 205,1 sentner məhsul götürülüb. Rayonda kənd təsərrüfatının ixrac potensialı yüksək sahələrindən olan xurma istehsalına maraq ildən-ilə artır. Eləcə də, 2021-ci ildə Balakəndə 2 hektar sahədə yeni xurma bağları salınıb. Hazırda rayonda mövcud xurma bağlarının ümumi sahəsi 764,5 hektardır. Bu bağların 723,1 hektarı barverəndir. Qeyd edək ki, son illər rayonda özəl sərmayələr hesabına xurmanın qurudulmuş formada istehsalı ilə məşğul olan "Balxurma" müəssisəsi yaradılıb. İllik istehsal gücü 2 min ton olan bu müəssisədə istehsal üçün meyvələr əsasən rayon sakinlərinin fərdi təsərrüfatlarından yığılır. Müəssisədə istehsal olunan tam gigiyenik və ekoloji cəhətdən təmiz xurma məhsulları daxili bazarlarda satılmaqla yanaşı, xarici bazarlara da ixrac edilir (<https://agro.gov.az/az/bitkicilik/coxillik-ekmeler/xurma>, 2019).

Azərbaycanda yayılmış xurma cinsi növlərinin genofondunun toplanması, mühafizəsi və onlardan səmərəli istifadənin təşkil edilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Cari tədqiqat işində Azərbaycanın müxtəlif bölgələrinə ekspedisiyalar təşkil edilərək yayılmış xurma cinsi növlərinin yerləri və korrinatları müəyyən edilmiş, qələm nümunələri götürülərək kolleksiyanın yaradılmasına başlanılmış, eləcə də bəzi formaların meyvələrinin pomoloji analizi aparılmışdır. Xurma kolleksiyasının yaradılması, genetik cəhətdən fərqli formaların seçilməsi bu bitki üzrə seleksiya işlərinin effektiv qurulmasına kömək edəcəkdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Şəki-Zaqatala bölgəsində yayılmış xurma cinsinin sort və formalarının yerlərinin və korrinatlarının müəyyənləşdirilməsində Altimeter GPS proqramından istifadə olunmuşdur. Meyvələrin fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi isə “Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур” metodundan istifadə edilməklə həyata keçirilmişdir (Седова, 1999).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat işində Şəki-Zaqatala bölgəsinə ekspedisiya təşkil edilmiş və bölgədə yayılmış xurma cinsinin sort və formalarının yerləri və korrinatları müəyyən edilmişdir (cədvəl 1).

Oğuz-Şəki-Qax-Zaqatala-Balakən ərazilərində xurma cinsi növlərinin yayılması

№	Nümunələrin adı	Nümunələrin toplandığı rayon	Nümunələrin toplandığı kənd	GPS göstəriciləri
1.	QZ-01	Qax	Zərnə	410 m 1345 f 41 °30' 24" N 46 °49' 2" E
2.	QZ-02	Qax	Zərnə	405 m 1328 f 41 °30' 24" N 46 °49' 2" E
3.	QZ-03	Qax	Zərnə	532 m 1745 f 41 °31' 20" N 46 °49' 28" E
4.	QZ-04	Qax	Zərnə	514 m 1686 f 41 °31' 15" N 46 °49' 30" E
5.	ZM-01	Zaqatala	Mamrux	532 m 1745 f 41 °32' 45" N 46 °46' 4" E
6.	ZM-02	Zaqatala	Mamrux	537 m 1762 f 41 °32' 45" N 46 °46' 5" E
7.	ZM-03	Zaqatala	Mamrux	539 m 1767 f 41 °32' 45" N 46 °46' 4" E
8.	ZU-01	Zaqatala	Uzunqazmalar	197 m 647 f 41 °30' 59" N 46 °25' 30" E
9.	ZU-02	Zaqatala	Uzunqazmalar	199 m 652 f 41 °30' 59" N 46 °25' 31" E
10.	QŞ-01	Qax	Şəhər mərkəzi	558 m 1830 f 41 °25' 5" N 46 °54' 39" E
11.	QŞ-02	Qax	Şəhər mərkəzi	532 m 1746 f 41 °25' 11" N 46 °54' 17" E
12.	QŞ-03	Qax	Şəhər mərkəzi	534 m 1752 f 41 °25' 11" N 46 °54' 17" E
13.	QL-01	Qax	Ləkit	476 m 1562 f 41 °29' 8" N 46 °50' 38" E
14.	QL-02	Qax	Ləkit	482 m 1580 f 41 °29' 9" N 46 °50' 38" E
15.	QL-03	Qax	Ləkit	478 m 1567 f 41 °29' 9" N 46 °50' 38" E
16.	BA-01	Balakən	Acılıqbınə	218 m 716 f 41 °40' 46" N 46 °15' 39" E
17.	BA-02	Balakən	Acılıqbınə	206 m 676 f 41 °40' 43" N 46 °15' 37" E
18.	BA-03	Balakən	Acılıqbınə	204 m 670 f 41 °40' 46" N 46 °15' 40" E

№	Nümunələrin adı	Nümunələrin toplandığı rayon	Nümunələrin toplandığı kənd	GPS göstəriciləri
19.	BQ-01	Balakən	Qullar	298 m 978 f 41 °44' 55" N 46 °21' 58" E
20.	QN-01	Qəbələ	Nohurqışlaq	681m 2233 f 40 °56' 32" N 47 °54' 30" E
21.	QN-02	Qəbələ	Nohurqışlaq	673 m 2207 f 40 °56' 32" N 47 °54' 29" E
22.	BG-01	Balakən	Gərəkli	432 m 1416 f 41 °44' 45" N 46 °24' 30" E
23.	BG-02	Balakən	Gərəkli	432 m 1416 f 41 °44' 45" N 46 °24' 30" E
24.	BG-03	Balakən	Gərəkli	426 m 1398 f 41 °44' 45" N 46 °24' 27" E
25.	BG-04	Balakən	Gərəkli	427 m 1399 f 41 °44' 45" N 46 °24' 27" E
26.	BG-05	Balakən	Gərəkli	427 m 1402 f 41 °44' 45" N 46 °24' 27" E
27.	BG-06	Balakən	Gərəkli	432 m 1418 f 41 °44' 44" N 46 °24' 31" E
28.	ŞG-01	Şəki	Göynük	441 m 1445 f 41 °17' 33" N 46 °1' 29" E
29.	ŞG-02	Şəki	Göynük	439 m 1441 f 41 °17' 32" N 47 °1' 27" E
30.	ŞG-03	Şəki	Göynük	437 m 1434 f 41 °17' 31" N 47 °1' 31" E
31.	ŞB-01	Şəki	Baqqal	405 m 1330 f 41 °19' 58" N 46 °59' 21" E
32.	ŞB-02	Şəki	Baqqal	398 m 1304 f 41 °19' 58" N 46 °59' 22" E
33.	ŞB-03	Şəki	Baqqal	402 m 1318 f 41 °19' 58" N 46 °59' 22" E
34.	ŞB-04	Şəki	Baqqal	403 m 1322 f 41 °19' 58" N 46 °59' 22" E
35.	ŞB-05	Şəki	Baqqal	401 m 1316 f 41 °19' 58" N 46 °59' 22" E

Təhlillər zamanı şimal-qərb bölgəsində xurma cinsinin formalarına daha çox dəniz səviyyəsindən 200-500 metr yüksəkliklərdə rast gəlinəndi müəyyənləşdirilmişdir.

Tədqiqatın aparıldığı zonada xurmanın Azərbaycanda yayılmış hər 3 növünə rast gəlinmişdir. Bu xurma növləri Yapon, Virgen və yabanı halda bitən xırnikdir.

Tədqiqat işində toplanan sort və formalar pomoloji göstəricilər əsasında qiymətləndirilmişdir (cədvəl 2).

Cədvəl 2

Xurma meyvələrinin pomoloji xüsusiyyətləri

№	Nümunələrin adı	Nümunələrin toplandığı rayon	Nümunələrin toplandığı kənd	Pomoloji göstəricilər		
				Çəki	Forma	Rəng
1.	QZ-01	Qax	Zərnə	172,5q.	Uzunsov	Narıncı
2.	QZ-02	Qax	Zərnə	236q.	Yumru	Sarı-narıncı
3.	QZ-03	Qax	Zərnə	195,6q.	Yumru	Sarı-narıncı
4.	QZ-04	Qax	Zərnə	136,6	Uzunsov	Sarı
5.	ZM-01	Zaqatala	Mamrux	163q.	Yumru	Narıncı
6.	ZM-02	Zaqatala	Mamrux	4,6q.	Xırda yumru (yabanı)	Tünd qonur
7.	ZM-03	Zaqatala	Mamrux	135,5q.	yumru	Sarı-narıncı
8.	ZU-01	Zaqatala	Uzunqazmalar	218q.	Uzunsov	Narıncı
9.	ZU-02	Zaqatala	Uzunqazmalar	202,2q.	Uzunsov	Narıncı
10.	QŞ-01	Qax	Şəhər mərkəzi	91,7q.	Yastı	Sarı
11.	QŞ-02	Qax	Şəhər mərkəzi	236,5q.	Yumru	Sarı
12.	QŞ-03	Qax	Şəhər mərkəzi	197,2q.	Yumru	Narıncı
13.	QL-01	Qax	Ləkit	114,2q.	Yumru	Narıncı
14.	QL-02	Qax	Ləkit	190q.	Uzunsov	Narıncı
15.	QL-03	Qax	Ləkit	133,7q.	Yumru	Narıncı
16.	BA-01	Balakən	Acılıqbınə	244q.	Uzunsov	Narıncı
17.	BA-02	Balakən	Acılıqbınə	236,2q.	Uzunsov	Narıncı
18.	BA-03	Balakən	Acılıqbınə	127,4q.	Uzunsov	Sarı
19.	BQ-01	Balakən	Qullar	55,7q.	Yastı	Narıncı
20.	QN-01	Qəbələ	Nohurqışlaq	180,8q.	Yumru	Sarı-narıncı
21.	QN-02	Qəbələ	Nohurqışlaq	129,6q.	uzunsov	Sarı
22.	BG-01	Balakən	Gərəkli	111,2q.	Konusvari	Sarı
23.	BG-02	Balakən	Gərəkli	123,1q.	Konusvari	Sarı
24.	BG-03	Balakən	Gərəkli	135q.	Konusvari	Sarı
25.	BG-04	Balakən	Gərəkli	158,3q.	Konusvari	Sarı
26.	BG-05	Balakən	Gərəkli	100,6q.	Yumru	Narıncı
27.	BG-06	Balakən	Gərəkli	117,2q.	Konusvari	Sarı
28.	ŞG-01	Şəki	Göynük	308,7q.	Yumru	Narıncı
29.	ŞG-02	Şəki	Göynük	287,4q.	Yumru	Narıncı
30.	ŞG-03	Şəki	Göynük	243,7q.	Uzunsov	Narıncı
31.	ŞB-01	Şəki	Baqqal	172,7q.	Yumru	Narıncı
32.	ŞB-02	Şəki	Baqqal	245,6q.	Yumru	Sarı-narıncı
33.	ŞB-03	Şəki	Baqqal	173,5q.	Yumru	Sarı-narıncı
34.	ŞB-04	Şəki	Baqqal	122q.	Yumru	Sarı
35.	ŞB-05	Şəki	Baqqal	176q.	Yumru	Sarı

Meyvənin formasına görə nümunələr 4 qrupa bölünmüşdür.

1. Konusvari formalı xurma sortları;
2. Yumru formalı xurma sortları;
3. Yastı formalı xurma sortları;
4. Uzunsov formalı xurma sortları.

Bölgədə ən çox yumru və uzunsov formalı meyvələr geniş yayılmışdır. Meyvələr əsasən sarı və narıncı rəngli olur. Sarı rəngə Balakən rayonu, narıncı rəngə isə daha çox Şəki və Qax rayonlarının ərazisindəki həyətəyən sahələrində rast gəlinir.

Xurma sort və formaları eyni zamanda ölçüsünə görə də bir-birindən fərqlənirlər:

1. Xırda xurma sortları 80-100 q.
2. Orta ölçüdə olan xurma sortları 100-250 q.
3. İri ölçüdə olan xurma sortları 250-500 q.

Analizlər zamanı müəyyən olunmuşdur ki, bölgədə iri ölçüdə olan xurma meyvələri yalnız Şəki rayonu ərazisində, Qax və Balakən rayonlarında əsasən meyvələri orta ölçüdə olan sort və formalar, xırda xurma formaları isə Balakən, Qax və Zaqatala rayonlarında daha geniş yayılmışlar. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, tez yetişən xurma sortları oktyabrın ilk yarısında, orta yetişən xurma sortları isə oktyabrın sonunda və noyabrın ilk yarısında, gec yetişən xurma sortları isə noyabr ayının sonu və dekabrın əvvəlində yetişir (Omarov, 2000, <http://www.kwd.ru/xurma.htm>, 2008).

NƏTİCƏLƏR

1. Tədqiqatlar zamanı müəyyən edildi ki, şimal-qərb bölgəsində xurma cinsinin formalarına daha çox dəniz səviyyəsindən 200-500 metr yüksəklikdə rast gəlinir.

2. Tədqiqat bölgəsində iri ölçüdə olan xurma meyvələrinə yalnız Şəki rayonu ərazisində rast gəlinmişdir (ŞG-01- 308,7q). Qax və Balakən rayonlarında əsasən meyvələri orta ölçüdə olan sort və formalara, xırda xurma formalarına isə Balakən, Qax və Zaqatala rayonlarında rast gəlinmişdir (BQ-01- 55,7q.; QŞ-01- 91,7q.; ZM-02- 4,6q).

ƏDƏBİYYAT

- Dəmirov İ.A., İslamova N.A., Kərimov Y.B., Mahmudov R.M.** Azərbaycanın müalicə əhəmiyyətli bitkiləri. Bakı, 1988;176. [**Damirov I.A., Karimov Y.B., Mahmudov R.M.** Medicinal plants of Azerbaijan. Bakı, 1988;176. (in Azerbaijani)].
<https://www.agro.gov.az/az/bitkicilik/coxillik-ekmeler/xurma>, (2019).
- Omarov M.D.** Хурма восточная в субтропиках России. Монография, Сочи, 2000;114-116. [**Omarov M.D.** Persimmon orientalis in the subtropics of Russia. Monography. Sochi, 2000;114-116 (in Russian)].
- Седова Е.Н., Огольцова Т.П.** “Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур”- Орел: ВНИИСПК, 1999;606. [**Sedova E.N., Ogholsova T.P.** Program and methodology for variety study of fruit, berry and nut crops. Oryol, 1999; 606. (in Russian)].
- Хурма – 15 полезных свойств.** <http://www.kwd.ru/xurma.htm>, 2008.[Persimmon – 15 useful properties, 2008. (in Russian)].
- Chen, Z.Y.,Zhang, Z.S., Kwan, K.Y.F, Zhu, M. Ho, W.K., Huang,Y.** Endothelium-Dependent Relaxation Induced by Hawthorn Extract in Rat Mesenteric Artery. Life Sci.,1998;63(22):1983-1991.
- Daood H.G., Biacs, P., Czinkotai, B., Hoshcke, A.** Chromatographic investigation of carotenoids, sugars and organic acids from Diospyros kaki fruits. Food Chemistry. 1992;45:151–155.
- Gu H, Li C, Xu Y, Hu W, Chen M, Wan Q.** Structural features and antioxidant activity of tannin from persimmon pulp. Food Res Int. 2008;41:208–17.
- Scheerens, J.C.** Phytochemicals and The Consumers: Factors Affecting Fruit and Vegetable Consumption and The Potential for Increasing Small Fruit in The Diet. Horttech. 2001;11:547-556.
- Wright, K.P., Kader A.A.** Effect of controlled atmosphere storage on the quality and carotenoid content of sliced persimmons and peaches, Postharvest Biology and Technology. 1997;10:89-97.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНОФОНДА ВИДОВ РОДА ХУРМЫ (*Diospyros* L.) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Натаван Бахшалиева

Бакинский Государственный Университет

В статье определены места и координаты сортов и форм разных видов хурмы, распространенных в Шеки-Закатальском районе, и оценены помологические особенности их плодов. В Азербайджане территория возделывания хурмы сосредоточена в низинах, горах и предгорьях. В горных районах Азербайджана дикая лесная хурма также находит себе широкое применение. На протяжении многих лет в регионах местными жителями были выведены очень ценные сорта хурмы народной селекции. Хурма встречается на всей территории региона, особенно часто ее можно встретить в Балаканском, Закатальском и Кахском районах. Произрастает она в диком виде и имеет широкий ареал. В народной медицине спиртовой экстракт из плодов хурмы применяют при лечении заболеваний щитовидной железы, его плоды применяют при малокровии, рекомендуется как средство для общего оздоровления и восстановления при истощениях, при заболеваниях нервной системы, анорексии, гипертонической болезни, бронхите и др. В научной медицине препараты из его плодов применяют при лечении зоба и тиреотоксикоза. В Азербайджане распространены 3 вида хурмы, принадлежащие к одному роду - *Diospyros* L. Хурма восточная и хурма виргинская, а также дикий вид рода – хурма кавказская - представляют собой ценные декоративные и наиболее морозоустойчивые растения среди всех субтропических плодовых культур. Распространена в основном на влажных горных склонах, встречается на высоте 400-800 метров над уровнем моря. В ходе исследования установлено, что в северо-западном регионе виды хурмы чаще встречаются на высоте 200-500 метров над уровнем моря. Выявлены различия и в помологических характеристиках плодов. Так, в регионе больше распространены плоды круглой и удлиненной формы. В результате исследований были изучены и проанализированы такие показатели, как масса, окраска и форма плодов сортов и форм хурмы в региональных условиях.

Ключевые слова: хурма, распространение, Шеки-Закатальский район, плод, форма

STUDY OF THE GENOFOND OF THE PERSIMMON SPECIES (*Diospyros* L.) IN AZERBAIJAN

Natavan Bakhshaliyeva

Baku State University

This article defines the places and coordinates of varieties and forms of different types of persimmons common in the Sheki-Zakatala region, and evaluates the pomological features of their fruits. In Azerbaijan, persimmon cultivation areas are concentrated in lowlands, mountains and foothills. In the mountainous regions of Azerbaijan, wild persimmon is also widely used. Over the years, highly valuable persimmon varieties of folk selection have been bred by local residents in the regions. Persimmon is found throughout the region, especially often it can be found in the Balakan, Zakatala and Kakh regions. It grows wild and has a wide range. In folk medicine, the alcoholic extract from persimmon fruits is used in the treatment of thyroid diseases, its fruits are used for anemia, it is recommended as a means for general healing and recovery from exhaustion, diseases of the nervous system, anorexia, hypertension, bronchitis, etc. In scientific medicine, drugs from its fruits are used in the treatment of goiter and thyrotoxicosis. In Azerbaijan, there are 3 types of persimmon belonging to the same genus - *Diospyros* L. Oriental persimmon and virgin persimmon, as well as the wild species of the genus - Caucasian persimmon - are valuable decoratival and most frost-resistant plants among all subtropical fruit crops. It is distributed mainly on wet mountain slopes, found at an altitude of 400-800 meters above sea level. The study found that in the northwestern region, persimmon species are more common at an altitude of 200-500 meters above sea level. Differences were also found in the pomological characteristics of the fruits. Thus, round and elongated fruits are more common in the region. As a result of the research, indicators

such as weight, color and shape of fruits of persimmon varieties and forms in regional conditions were studied and analyzed.

Keywords: persimmon, distribution, Sheki-Zakatala region, fruit, form

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 20.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 22.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 15.09.2022

UOT 581.5/1

AZƏRBAYCANDA GÜLÜLCƏ (*Lathyrus* L. s. l.) NÖVLƏRİNİN EKOLOGİYASI

GÜNEL ALLAHVERDİYEVƏ

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan, Azadlıq pr. 155.
gunel.allahverdiyeva@yandex.ru

Gülülcə (*Lathyrus* L. s. l.) cinsinin Azərbaycanda yabarı halda *Orobus* L. (Şirəli) cinsi ilə birlikdə 9 seksiya üzrə 24 növünə rast gəlinir. Cinsin əsas müxtəliflik mərkəzi Aralıq dənizi və İran-Turan regionu hesab edilir. Gülülcə cinsi növləri qiymətli yem, dərman və dekorativ bitkidir. Onların tərkibində çoxlu miqdarda zülal və digər bioloji fəal maddələr vardır. 2015-2022-ci illərdə təbiətdə aparılan monitorinqlər nəticəsində Azərbaycanda Gülülcə cinsinin 14 növü (*L. aphaca* L., *L. annuus* L., *L. cicera* L., *L. sphaericus* Retz., *L. inconspicuus* L., *L. roseus* Stev., *L. laxiflorus* (Desf) O. Kuntze, *L. pratensis* L., *L. tuberosus* L., *L. miniatus* M. Bieb. ex Stev., *L. hirsutus* L., *L. pallescens* (M. Bieb.) C. Koch., *L. atropatanus* (Grossh.) Sirj) üzrə toxum və herbari materialları toplanılmışdır. Məqalədə onların deskriptor məlumatları əsasında biomorfoloji müxtəlifliyinin qiymətləndirilməsi haqda tədqiqatın nəticələri verilir. Növlərin arealları DİVA-Gis kompüter proqramı vasitəsilə xəritələşdirilmişdir. Tədqiqat nəticəsində cinsin 2 növünün (*L. hirsutus* L., *L. inconspicuus* L.) yeni yayılma sahəsi müəyyən edilmişdir. Bitkilərin morfoloji analizləri üçün 31 kəmiyyət və keyfiyyət xarakterli əlamətlər seçilmiş, alınan nəticələrə əsaslanaraq taksimetrik (fenetik) analiz aparılmışdır. Klaster analizi SSPS Win (SPSS ver. 16.0) proqramı vasitəsilə həyata keçirilmişdir. Azərbaycanın müxtəlif rayonlarında və müxtəlif ekoloji şəraitdə yayılan, tərəfimizdən toplanılan 14 növün biomorfoloji dəyişkənliyinin və ekoloji xüsusiyyətlərinin tədqiqi göstərir ki, həmin növlər daha çox Böyük Qafqaz, Talış, Naxçıvan Muxtar Respublikası botaniki-coğrafi rayonlarında rast gəlinir. Toplanılan gülülcə (*Lathyrus*) növləri müxtəlif biotoplarda – meşə, çəmən, əkin sahəsi, otluq, çay sahilı, yol kənarı aşkar edilmişdir. Həmin ərazilərdə iqlim şəraitinin və torpaq örtüyünün müxtəlifliyi də gülülcə növlərinin həmin ərazilərdə yaxşı adaptasiya olunmasına səbəb olmuşdur.

Açar sözlər: gülülcə, Azərbaycan, ekologiya, biomorfologiya, klaster analizi, növ, cins

GİRİŞ

Gülülcə (*Lathyrus* L.) cinsi *Vicieae* (Adans.) tribasının ən böyük cinsidir və dünyada təxminən 160 növü məlumdur (ILDİS, 2010; Shehadeh, 2011; Çildir, 2011; Mazaheri, 2016). Aralıq dənizi və İran – Turan regionu cinsin əsas müxtəliflik mərkəzi hesab olunur (Kupicha, 1983).

Gülülcə (*Lathyrus* L.) paxlalılar fəsiləsinin polimorf cinslərindən biridir. *Lathyrus* L. növləri qiymətli yem, dərman və dekorativ bitkidir, tərkibində çoxlu miqdarda zülal və digər bioloji fəal maddələr vardır. Ətirli gülülcə (*L. odoratus* L.) kulturadadır və dekorativ bitki kimi geniş istifadə olunur (Карягин, 1954). Əkin gülülcəsi (*L. sativus* L.) də kulturadadır və yem bitkisi kimi becərilir (Shehadeh, 2011). Çəmən gülülcəsi (*L. pratensis* L.) – dərman bitkisidir (Карягин, 1954). Cinsin bəzi növləri balverəndir (Карягин, 1954).

Cinsin Azərbaycanda yabarı halda *Orobus* L. cinsi ilə birlikdə 9 seksiya (Kupicha, 1983) üzrə 24 növünə rast gəlinir (Allahverdiyeva et al., 2017). *Orobus* L. cinsi növlərində *Lathyrus* cinsi növlərindən fərqli olaraq yarpaqlar bığcıqsızdır, onun əvəzinə yarpağın sonunda çıxıntı əmələ gəlmişdir. Bu əlamət hazırda *Orobus* seksiyasına aid edilən Gülülcə növlərini səciyyələndirən əsas əlamət kimi qəbul edilir (Карягин, 1954; Əsgərov, 2016; Allahverdiyeva, 2017).

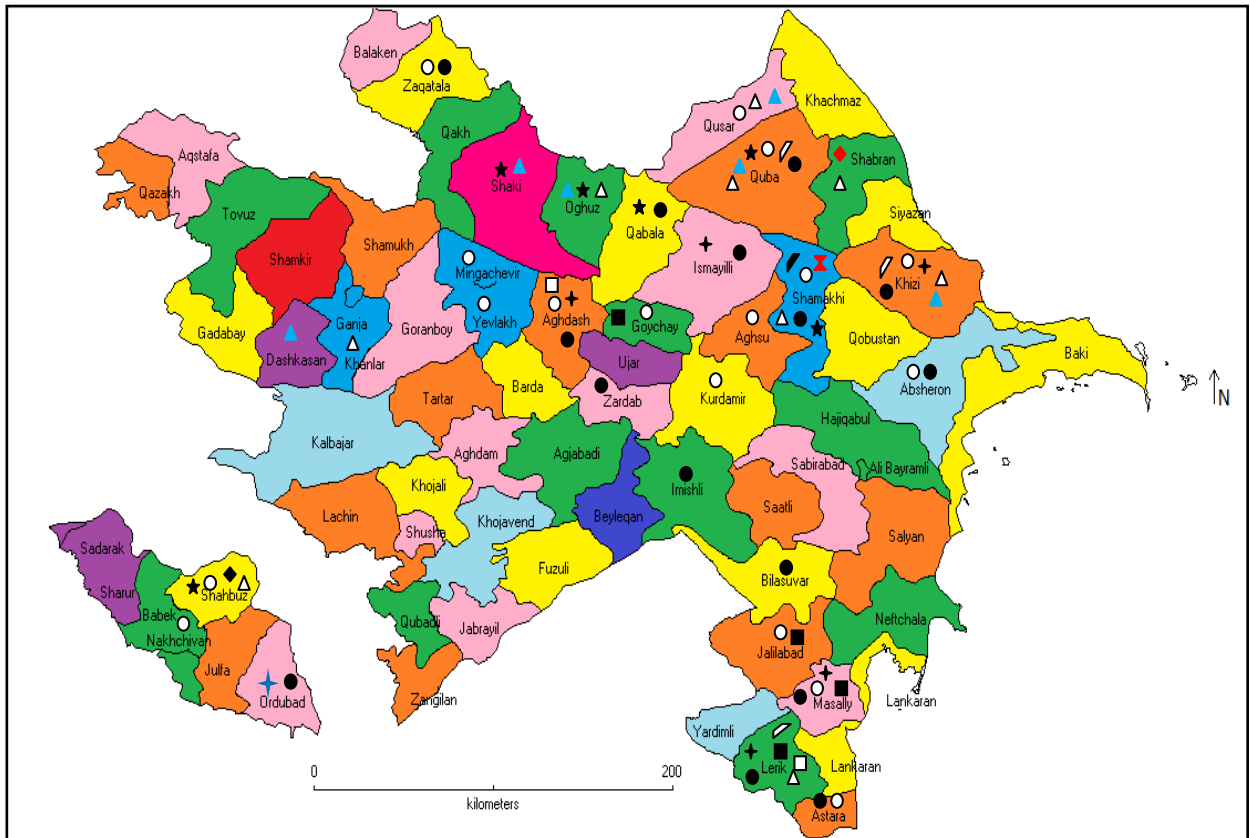
MATERIAL VƏ METODLAR

Ekspedisiya zamanı toplanılan gülülcə növlərinin GPS aparatı ilə koordinatları, deskriptor məlumatları qeydə alınmış, herbari və toxum nümunələri toplanmışdır (Əsgərov, 2016; Карягин, 1954). Növlərin arealları DİVA-Gis kompüter proqramı vasitəsilə xəritələşdirilmişdir (Xəritə 1). Klaster analizi SSPS Win (SPSS ver. 16.0) proqramı vasitəsilə aparılmışdır.

Növlərin nomenklaturası A.Əsgərova (Əsgərov, 2016), həyat formaları və digər ekoloji xüsusiyyətləri təhlil edilərkən X.Raunkier (Raunkiaer, 1937) və İ.Serebryakov (Серебряков, 1964) təsnifatlarından istifadə edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Azərbaycanda yayılan Gülülcə növlərini tədqiq etmək üçün 2015-2022-ci illərdə bir-birindən müəyyən ekocoğrafi xüsusiyyətləri ilə seçilən, müxtəlif ərazilərdə yerləşən dayanacaqqlar seçilmiş, növlərin arealları DİVA-Gis kompüter proqramı vasitəsilə xəritələşdirilmişdir (Xəritə 1).



Xəritə 1. Herbarisi və toxumu toplanmış növlərin yayılma sahələri

- - *L. aphaca*; ● - *L. hirsutus*; ▲ - *L. miniatus*; △ - *L. pratensis*; ★ - *L. tuberosus*; ★• - *L. sphaericus*;
 □ - *L. cicera*; ■ - *L. annuus*; ▤ - *L. laxiflorus*; ▥ - *L. inconspicuus*; ◆ - *L. roseus*; ◆• - *L. pallescens*;
 ★• - *L. atropatanus*; ✕ - *L. nissolia*

Tədqiqat ərazisindən toplanılan *Lathyrus* L. növlərinin ekoloji-coğrafi məlumatları – enlik və uzunluq dairələri, dəniz səviyyəsindən hündürlüyü haqda məlumatlar cədvəl 1-də verilmişdir.

Toplanılan *Lathyrus* növlərinin koordinatları və onlara dair ekoloji-coğrafi məlumatlar

№	Növlər	Toplanma əraziləri	Koordinatları
1	<i>L. aphaca</i> L.	Zaqatala r. Tala ərazisi	N 41°34'040; E 46°35'365; H 317 m
		Kürdəmir r. Karrar k. Kürdəmir sexi	N 40°18'220; E 48°16'162 ; H 5 m
		Ağdaş r. Yuxarı Nemətəbad k.	N 40°41'794; E 47°18'360; H 12 m
		Xızı r. Vərdəh kəndinin aşağı ərazisi, Dübrar yaylağına gedən yol	N 40°53'402; E 48°56'959; H 991 m
		Cəlilabad r., Suluçəşmə kəndi	N 39°12'406; E 48°25'630; H 139 m
		Masallı r. Şərəfə k.	N 39°05'208; E 48°67'377; H -15 m
2	<i>L. annuus</i> L.	Göyçay r. Qarayazı k.	N 40°37'186; E 47°59'107; H 173 m
		Masallı r. Təklə k. Dəmiryol st. ətrafı	N 39°07'41; E 48°40'08; H -25 m
3	<i>L. cicera</i> L.	Ağdaş r. Ağcayazı k. Türyançayın sağ sahili	N 40°42'972; E 47°33'010; H 107 m
		Lerik r. Qələsər kəndi	N 38°41'415; E 48°23'790; H 1350 m
		Lerik r. Mistan kəndi	N 38°39'003; E 48°24'940; H 1723 m
4	<i>L. sphaericus</i> Retz.	Ağdaş r. Ağcayazı k. Türyançayın sağ sahili	N 40°42'972; E 47°33'010; H 107 m
		Xızı r. Vərdəh kəndinin aşağı ərazisi, Dübrar yaylağına gedən yol	N 40°53'402; E 48°56'959; H 991 m
		Masallı r. Şıxlar k. Viləş çayın ətrafı	N 38°58'48; E 48°33'54; H 98 m
		Lerik r. Şovu k.	N 38°72'853; E 48°70'012; H 133 m
5	<i>L. inconspicuus</i> L.	Şamaxı r. Mirzəndiyyə k.	N 40°34'737; E 48°43'648; H 584 m
6	<i>L. nissolia</i> L.	Şamaxı r. Şamaxı-Ağsu yolu	N 40°38'550; E 48°28'450; H 794 m
		Şamaxı r. Pirqulu kəndi	N 40°46'864; E 48°36'168; H 1430 m
7	<i>L. roseus</i> Stev.	Şabran r. Zeynə kəndi	N 41°09'922; E 48°41'120; H 935 m
8	<i>L. laxiflorus</i> (Desf) O. Kuntze	Lerik r. Piran kəndinin girəcəyi	N 38°73'369; E 48°66'735; H 207 m
		Xızı r. Vərdəh kəndinin aşağı ərazisi, Dübrar yaylağına gedən yol	N 40°53'402; E 48°56'959; H 991 m
		Quba r. Digah kəndi	N 41°22'324; E 048°30'161; H 658 m
9	<i>L. pratensis</i> L.	Oğuz r. Daşağıl k.	N 41°14'513; E 47°42'252; H 1010 m
		Şamaxı r. Pirqulu k.	N 40°46'864; E 48°36'168; H 1430 m
		Xızı r. Çistiy-Klyuç ərazisi	N 40°49'27; E 48°52'43; H 1529 m
		Şahbuz r. Batabat yaylağı. Batabat gölünün ətrafı	N 39°32'4; E 45°47'23; H 2253 m
10	<i>L. tuberosus</i> L.	Oğuz r. Xalxal k.	N 41°04'956; E 47°53'272; H 649 m
		Şamaxı r. Pirqulu k.	N 40°46'864; E 48°36'168; H 1430 m
		Şamaxı r. Şamaxı-Ağsu yolu	N 40°38'550; E 48°28'450; H 794 m
		Qəbələ r. Yenikənd k.	N 40°82'466; E 47°81'381; H 589 m
		Quba r. Vladimirovka k.	N 41°23'08; E 48°32'211; H 545 m
11	<i>L. miniatus</i> M. Bieb ex Stev.	Xızı r. Vərdəh kəndinin aşağı ərazisi, Dübrar yaylağına gedən yol	N 40°53'402; E 48°56'959; H 991 m
		Daşkəsən r., Xoşbulaq k.	N 40°30'719; E 46°05'012; H 1527 m
		Şəki r. Kiş k.	N 41°25'885; E 47°18'615; H 995 m
		Şahbuz r. Batabat yaylağı. Batabat gölünün ətrafı	N 39°32'4; E 45°47'23; H 2253 m
12	<i>L. hirsutus</i> L.	Abşeron rayonu, Əkinçilik İnstitutu	N 40°31'951; E 49°52'576; H 12,5 m
		Xızı r. Vərdəh kəndinin aşağı ərazisi, Dübrar yaylağına gedən yol	N 40°53'402; E 48°56'959; H 991 m
		Biləsuvar r. Biləsuvar-İran magistralı	N 39°26'463; E 48°31'12 ; H 13 m
		İmişli rayon ərazisi	N 39°45'222; E 47°53'896; H 10 m
		Zaqatala r. Tala ərazisi	N 41°34'040; E 46°35'365; H 317 m
		Lerik r. Qələsər kəndi	N 38°41'415; E 48°23'790; H 1350 m
		Qəbələ r. Kiçik Əmili k.	N 40°84'509; E 47°79'514; H 381 m

№	Növlər	Toplanma əraziləri	Koordinantları
		Ağdaş r. Yuxarı Nemətəbad k.	N 40°41'794; E 47°18'360; H 12 m
		Şamaxı r. Şamaxı-Ağsu yolu	N 40°38'550; E 48°28'450; H 794 m
		Masallı r. Təklə k. Dəmiryol st. ətrafı	N 39°07'41; E 48°40'08; H -25 m
		Masallı r. Qızılağac k. Bostan sahəsinin ətrafı	N 39°03'0; E 48°49'4; H -23 m
		Zərdab r. Ağcabədi yolunun kənarı	N 40°13'214; E 047°34'577; H 8 m
13	<i>L. pallescens</i> (Bieb.) C.Koch.	Şahbuz r. Biçənək ətrafı, Batabat yaylağı	N 39°52'524; E 45°77'526; H 1910 m
14	<i>L.atropatanus</i> (Grossh.) Sirj	Ordubad r. Parağa k.	N 39°5'10; E 45°55'13; H 1644 m

Toplanılan *Lathyrus* növləri müxtəlif biotoplarda aşkar edilmişdir: meşə, çəmən, əkin sahəsi, otluq, çay sahili, yol kənarı.

Lathyrus cinsi növlərinin fenetik (taksimetric) analizi üçün tərəfimizdən toplanılan müxtəlif herbari nümunələri nəzərdən keçirilmişdir. Hər bir populyasiyadan ən azı iki nümunə öyrənilmiş, hər bir populyasiya yeganə Əməliyyat Taksonomik Vahidi (ƏTV – Operational Taxonomic Unit (OTU)) kimi işarələnmiş və orta qiyməti hesablanmışdır. Bitkilərin morfoloji analizləri üçün 31 kəmiyyət (bitkinin hündürlüyü, yarpaq saplağının uzunluğu, yarpaqcığın sayı, uzunluğu, eni, çiçək qrupunda çiçəklərin sayı, çiçək qrupunun uzunluğu, tacın uzunluğu, paxlanın sayı, uzunluğu, eni, toxumların sayı, toxumun diametri) və keyfiyyət (bitkinin ekobiomorfu, gövdənin vəziyyəti, forması, səthi, yarpaq saplağının əsası, yarpaqcığın quruluşu, forması, yarpaq altlığının forması, çiçəyin vəziyyəti, çiçək qrupunun düzülüşü, kasacığın forması, tacın rəngi, toxumun forması, quruluşu, rəngi) xarakterli əlamətlər seçilmişdir.

Alınan nəticələrə əsaslanaraq taksimetric (fenetik) analiz Klaster Analizi (KA) metodundan istifadə edilməklə aparılmışdır. Analizlər SSPS Win (SPSS ver. 16.0) proqramı vasitəsilə aparılmışdır.

Tədqiqatda istifadə olunan morfoloji kəmiyyət və keyfiyyət əlamətləri növləri uyğun klasterlərə ayırır. Araşdırma zamanı 14 növdən ibarət 5 klaster müəyyən edilmişdir.

Birinci klasterə *L. miniatus*, *L. hirsutus*, II klasterə müxtəlif populyasiyalardan toplanılmış *L. laxiflorus*, *L. roseus*, *L. cicera*, *L. annuus* növləri, III klasterə *L. pratensis*, *L. tuberosus*, IV klasterə *L. aphaca*, V klasterə *L. atropatanus*, *L. pallescens*, *L. nissolia*, *L. inconspicuus*, *L. sphaericus* növləri daxildir.

I klasterə daxil olan növlər mezofitdir və 2 subklasterə ayrılır: I subklasterə müxtəlif bölgələrdən toplanılmış *L. miniatus* (Xızı, Daşkəsən, Şəki, Şahbuz rayonları), II subklasterə *L. hirsutus* (Abşeron, Xızı, İmişli, Zaqatala, Lerik, Qəbələ, Ağdaş, Şamaxı – Ağsu yolu) növləri daxildir.

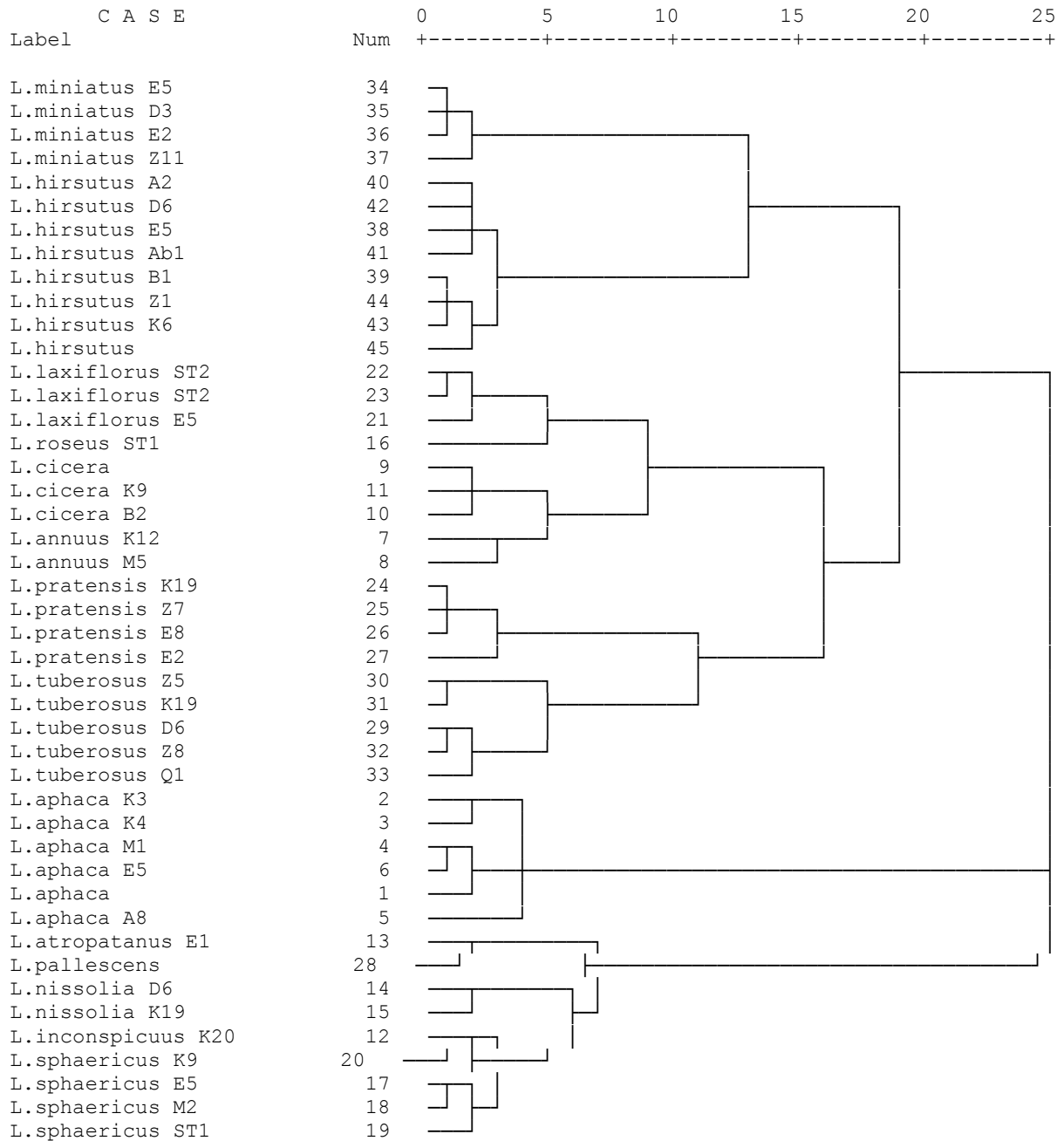
I subklasterə aid olan *L. miniatus* növü çoxillik, hemikriptofitdir. Bu növə orta və yuxarı dağ qurşaqlarında təsadüf olunur. Burada 3 iqlim tipinə rast gəlinmişdir: mülayim, mülayim – isti, soyuq iqlim. Bu ərazilərdə torpağın tipi (qumlu, gilli, qumlu – gilli), yamacın meylik dərəcəsi (O 5- dağətəyi 30-45°, E6- dik yamac >45°) qeyd edilmişdir.

II subklasterə daxil olan *L. hirsutus* növü birillik, terofit bitkidir. *L. hirsutus* növünə əsasən aşağı dağ qurşağında rast gəlinmişdir. Bu klasterdə 4 iqlim tipi mövcuddur: yayı quraq keçən mülayim – isti yarımsəhra və quru çöl iqlimi, həmçinin yayı quraq keçən mülayim – isti iqlim, rütubətli subtropik dəniz iqlimi, mülayim iqlim. Burada torpağın tipi (gilli – çınqıllı, qumlu, qumlu – gilli, gilli), yamacın meylik dərəcəsi (O 5- dağətəyi 30-45°, E 6- dik yamac >45°, L 2 - düzən 0-3°) göstərilmişdir.

HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS

Dendrogram using Ward Method

Rescaled Distance Cluster Combine



Şəkil 2. *Lathyrus* cinsi növlərinin morfoloji əlamətlərinin Klaster Analizi

II klaster 2 subklasterə ayrılır: I subklasterə *L. laxiflorus* (Lerik, Quba, Xızı rayonları), *L. roseus* (Şabran rayonu), II subklasterə *L. cicera* (Ağdaş r., Lerik r. – Qələsər və Mistan kəndləri), *L. annuus* (Göyçay, Masallı rayonları) növləri aiddir.

II klasterə daxil olan növlər mezofitdir və həmin növlər müxtəlif ekobiomorflara aiddir.

Belə ki, *L. laxiflorus*, *L. roseus* – çoxillik, hemikriptofit, *L. cicera*, *L. annuus* – birillik, terofit bitkilərdir. Bu növlərə aşağı və orta dağ qurşağında rast gəlinir. Bu klasterdə 6 iqlim tipi mövcuddur: isti yarımsəhra və quru çöl iqlimi, mülayim – isti, rütubətli soyuq və dağ tundra iqlimi, yağıntılar bərabər paylanan mülayim – isti, yayı quraq keçən mülayim – isti yarımsəhra və quru subtropik iqlim, mülayim – isti və quru subtropik. Burada torpağın tipi (gilli, qumlu, qumlu – gilli, çınqıllı), yamacın meylik dərəcəsi (L 2 -düzən 0°-3°; U 3 – dalğalı 3°-8°; O 5- dağətəyi 30-45°; E 6- dik yamac >45°) göstərilmişdir.

III klaster 2 subklasterə bölünür: I subklasterə *L. pratensis* (Oğuz, Şamaxı, Xızı, Şahbuz rayonları), II subklasterə *L. tuberosus* (Oğuz, Şamaxı, Ağsu yolu, Qəbələ, Quba rayonları) aiddir.

III klasterə aid olan *L. tuberosus* – kseromezofit, *L. pratensis* – mezofitdir. Bu növlər çoxillik, hemikriptofit bitkilərdir. Onlar əsasən orta və aşağı dağ qurşağında rast gəlinir. Burada 5 iqlim tipinə rast gəlinir: yarımsəhra və quru çöl iqlimi, yayı quraq keçən mülayim – isti, yağıntılar bərabər paylanan mülayim – isti, soyuq və dağ tundra iqlimi, quru subtropik iqlim. Bu ərazilərdə torpağın tipi (gilli, lilli, qumlu – gilli) və yamacın meylik dərəcəsi (O 5- dağətəyi 30-45°; E 6- dik yamac >45°) qeyd edilmişdir.

IV klasterə *L. aphaca* (Kürdəmir, Ağdaş, Xızı, Masallı, Zaqatala, Cəlilabad rayonları) növü daxildir. *L. aphaca* növü birillik, terofit, mezofit bitkidir. Ekspedisiya zamanı növə aşağı dağ qurşağında təsadüf edilmişdir. Bu klasterdə 3 iqlim tipinə rast gəlinir: mülayim – isti yarımsəhra, mülayim – isti və subtropik, yayı quraq keçən mülayim – isti iqlim. Bu ərazilərdə torpağın tipi (gilli, qumlu – gilli), yamacın meylik dərəcəsi (L 2 –düzən 0°-3°, O 5- dağətəyi 30-45°) qeyd edilmişdir.

V klaster 3 subklasterə ayrılır: I subklasterə *L. atropatanus* (Ordubad rayonu), *L. pallescens* (Şahbuz rayonu) növləri daxildir. II subklasterə *L. nissolia* (Şamaxı-Ağsu yolu) növü aiddir. III subklasterə *L. inconspicuus* (Şamaxı rayonu), *L. sphaericus* (Ağdaş, Xızı və Masallı rayonları) növləri daxildir.

Tədqiq olunan növlər müxtəlif morfoloji və ekoloji qruplara mənsubdurlar. *L. pallescens* – kseromezofit, *L. atropatanus*, *L. inconspicuus* – kserofit, *L. nissolia*, *L. sphaericus* – mezofitdir. Bu növlər həmçinin müxtəlif ekobiomorflara aiddir. Belə ki, *L. atropatanus*, *L. pallescens* – çoxillik, hemikriptofit, *L. inconspicuus*, *L. nissolia*, *L. sphaericus* – birillik, terofitdirlər. Onlara ekspedisiya zamanı aşağı, yuxarı və orta dağ qurşağında təsadüf olunmuşdur. Burada 4 iqlim tipinə rast gəlinir: yayı quraq keçən mülayim – isti, qışı mülayim və quraq, yayı quraq keçən mülayim – isti yarımsəhra və quru çöl iqlimi, yayı quraq keçən soyuq iqlim. Bu ərazilərdə torpağın tipi (gilli, qumlu – gilli), yamacın meylik dərəcəsi (L 2 -düzən 0°-3°, O 5- dağətəyi 30-45°, E 6- dik yamac >45°) qeyd edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR

Tədqiqat zamanı 2 növün (*L. hirsutus* L., *L. inconspicuus* L.) yeni yayılma sahəsi aşkar edilmişdir.

Beləliklə, son illərdə Azərbaycanın müxtəlif rayonlarında və müxtəlif ekoloji şəraitdə yayılan, tərəfimizdən toplanılan 14 növün biomorfoloji dəyişkənliyinin və ekoloji xüsusiyyətlərinin tədqiqi göstərir ki, həmin növlər daha çox Böyük Qafqaz, Talış, Naxçıvan M R-sı botaniki – coğrafi rayonlarında rast gəlinir. Onlar ən çox meşə və subalp çəmənliklərində yayılmışlar. Həmin ərazilərdə iqlim şəraitinin və torpaq örtüyünün müxtəlifliyi də *Lathyrus* növlərinin həmin ərazilərdə yaxşı adaptasiyasına səbəb olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi. Bakı, TEAS PRESS, 2016;444. [Asgarov A.M. The flora of Azerbaijan. Baku, 2016;444. (in Azerbaijani)].

Карягин И.И. Род *Lathyrus* L. Флора Азербайджана. Баку: АН Азерб ССР, 1954;513-533. [Karyagin I. I. Genus *Lathyrus* L. Flora of Azerbaijan. Baku, 1954;513-533. (in Azerbaijani)].

- Серебряков И.Г.** Жизненные формы высших растений и их изучение. В кн.: Полевая геоботаника, 1964;(3)М.; Л. [Serebryakov I.G. Life forms of higher plants and their study. In: Field Geobotany, 1964;(3) M.; L].
- Allahverdiyeva G.F., Asgarov A.M.** Evaluation of biomorphological diversity and distribution of *Lathyrus* L. s. l. species in Azerbaijan. Proceedings of ANAS, 2017;72(3),133 – 139.
- Çildir H.** Morphology, anatomy and systematics of the genus *Lathyrus* L. (*Leguminosae*) in Central Anatolia, Turkey: Doctoral thesis in Biology) – Middle East Technical University, 2011;174.
- ILDIS.** International Legume Database and Information Service, 2010. DOI: <http://www.ildis.org/>
- Kupicha E.K.** The infragenetic structure of *Lathyrus*. Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh. 1983;41:209-244
- Mazaheri R.** A micromorphological study of *Lathyrus* L. (*Leguminosae*) species in Turkey: Doctor of Philosophy) – Middle East Technical University. 2016: 153.
- Raunkiaer Ch.** Plant life forms. Oxford: Clarendon Press, 1937;104.
- Shehadeh A.A.** Ecogeographic, genetic and taxonomic studies of the genus *Lathyrus* L. University of Birmingham. 2011;401.

ЭКОЛОГИЯ ЧИНЫ (*Lathyrus* L. s. l.) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Гюнель Аллахвердиева

Институт генетических ресурсов НАНА

В диком виде в Азербайджане встречается 24 вида чины (*Lathyrus* L. s. l.) вместе с родом *Orobus* L. (Сочевичник) в 9 секциях. Центром рода является Средиземноморье и Иран – Туран. Чина — ценное кормовое, лекарственное и декоративное растение. Она содержит большое количество белка и других биологически активных веществ. В результате мониторинга, проведенного в природе в 2015-2022 гг. были собраны семена и гербарные материалы по 14 видам чины (*L. aphaca* L., *L. annuus* L., *L. cicera* L., *L. sphaericus* Retz., *L. inconspicuus* L., *L. roseus* Stev., *L. laxiflorus* (Desf) O. Kuntze, *L. pratensis* L., *L. tuberosus* L., *L. miniatus* M. Bieb. ex Stev., *L. hirsutus* L., *L. pallescens* (M. Bieb.) C. Koch., *L. atropatanus* (Grossh.) Sirj) в Азербайджане. В статье представлены результаты исследований по оценке биоморфологического разнообразия на основе их дескрипторных данных. Местообитания видов нанесены на карту с помощью компьютерной программы DIVA-Gis. В ходе исследования был выявлен новый ареал двух видов (*L. hirsutus* L., *L. inconspicuus* L.). Для морфологического анализа растений был отобран 31 количественный и качественный признаки, на основании полученных результатов проведен таксиметрический (фенетический) анализ. Кластерный анализ проводился с помощью компьютерных программ SPSS Win (SPSS ver. 16.0). Изучение биоморфологической изменчивости и экологических особенностей 14 видов, собранные нами в различных регионах Азербайджана и в различных экологических условиях, показывает, что эти виды в основном встречаются в ботанико-географических районах Большого Кавказа, Талышской, Нахчыванской АР. Собранные виды *Lathyrus* были обнаружены в разных биотопах - лесах, лугах, на полях, на пастбищах, по берегам реки, у дорог. Разнообразие климатических условий и почвенного покрова в этих районах также привело к хорошей адаптации видов *Lathyrus* в этих районах.

Ключевые слова: чина, Азербайджан, экология, биоморфология, кластерный анализ, вид, род

ECOLOGY OF LENTIL (*Lathyrus* L. s. l.) IN AZERBAIJAN

Gunel Allahverdiyeva

Genetic Resources Institute of ANAS

In the flora of Azerbaijan the genus *Lathyrus* is represented by 24 species together with the genus *Orobus* L. in 9 sections. The center of the genus is the Mediterranean and Irano – Turanian region. *Lathyrus* is a valuable fodder, medicinal and ornamental plant. They contain a large amount of protein

and other biologically active substances. As a result of monitoring conducted in nature in 2015-2022, seeds and herbarium materials were collected for 14 species (*L. aphaca* L., *L. annuus* L., *L. cicera* L., *L. sphaericus* Retz., *L. inconspicuus* L., *L. roseus* Stev., *L. laxiflorus* (Desf) O. Kuntze, *L. pratensis* L., *L. tuberosus* L., *L. miniatus* M. Bieb. ex Stev., *L. hirsutus* L., *L. pallescens* (M. Bieb.) C. Koch., *L. atropatanus* (Grossh.) Sirj) of *Lathyrus* L. The article presents the results of the research on biomorphological diversity and dissemination based on their descriptor data. The ranges of the species were mapped with the DIVA-GIS computer program. The study revealed a new area of two species (*L. hirsutus* L., *L. inconspicuus* L.). For the morphological analysis of plants, 31 quantitative and qualitative traits have been selected. Cluster analysis was performed through the SSPS Win (SPSS version 16.0) program. The research of the biomorphological variability and ecological features of the 14 species that have been collected by us, dispersed in different regions of Azerbaijan and in various ecological conditions has shown that these species are more commonly found in the Greater Caucasus, Talysh and Nakhchivan AR botanic-geographical regions. Collected species of *Lathyrus* were found in different biotopes - forests, meadows, fields, pastures, river banks, near roads. In these areas, the variability of the climatic condition and soil cover has resulted in the well adaptation of the *Lathyrus* species in these areas.

Keywords: *Lathyrus* L., Azerbaijan, ecology, biomorphology, cluster analysis, species, genus

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 11.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 18.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 15.09.2022

UOT 634.13:632.4.01/.08

YERLİ VƏ İNTRODUKSIYA OLUNMUŞ ARMUD GENOTİPLƏRİNİN DƏMGİL XƏSTƏLİYİNƏ (*Venturia pyrina* Aderh.) QARŞI DAVAMLILIĞININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

NAZLI BABAYEVA

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

nazli.bva@mail.ru

Dəmgil xəstəliyi (*Venturia pyrina* Aderh.) armud bitkisinin ən təhlükəli göbələk xəstəliyi olub, ölkəmizin meyvə bağlarında iqtisadi baxımdan əhəmiyyətli dərəcədə məhsul itkisinə səbəb olur. Xəstəliyə qarşı kimyəvi mübarizədə armud bağlarında daha çox fungisidlərdən istifadə olunur. Xəstəliklə mübarizənin ən əhəmiyyətli alternativ yollarından biri istehsalda davamlı genotiplərin istifadə edilməsidir. Bu məqsədlə 2016-2018-ci illərdə Azərbaycan Respublikasının ayrı-ayrı bölgələrində (Quba, Tovuz, Gəncə, Qəbələ, Şamaxı, Masallı) becərilən 41 müxtəlif armud genotiplərinin dəmgil xəstəliyinə qarşı göstərdikləri davamlılıq reaksiyaları öyrənilmişdir. Təbii şəraitdə genotiplər dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılıq baxımından yoxlanılmış və xəstəliyə qarşı təcrübə illərində hər hansı bir fungisid istifadə edilməmişdir. Aparılmış təcrübə zamanı genotiplərin təbii fonda davamlılıq dərəcələri M.Lateur və C.Populer tərəfindən müəyyən edilmiş 9 ballıq şkalaya əsasən qiymətləndirilmişdir. Əldə olunmuş tədqiqat nəticələrinə əsasən 2016-cı ildə xəstəliyin yayılma intensivliyi yüksək dərəcədədir. Bu da hava şəraitinin dəmgil xəstəliyinin inkişafı üçün əlverişli olduğunu göstərir. Lakin 2017-ci ildə xəstəliyin yayılma intensivliyinin ən aşağı olduğu müşahidə edilmişdir. 2016 və 2018-ci illərdə rütubətli keçən hava şəraiti patogenin inkişafı üçün əlverişli olmuşdur. Dəmgil xəstəliyinə xalq seleksiyası armud sortlarından Sərcəbudu, Yemiş armud, Xanım armudu, Nar armudu və Tikani armud sortları xəstəliyə qarşı davamlılıq göstərdiyi üçün (heç bir simptom müşahidə edilmədi) uyğun olaraq 0.67, 0.53, 0.77, 0.4 və 0.67 balla qiymətləndirilmişdir. Bu göstərici Cır nadiri armud sortunda 6.93, Abasbəyi armud sortunda 8.0 ball həddində olaraq patogen *Venturia pyrina*-ya qarşı davamsız sortlar olaraq müəyyən edilmişdir. İntroduksiya olunmuş armud sortları dəmgil xəstəliyinə qarşı müxtəlif davamlılıq göstərmişdir. Belə ki, Özbəkistan mənşəli Gözəlçə armud sortunda 50%-ə qədər yoluxma (6.63 ball) müşahidə edildiyi halda Fransa mənşəli Duşes de-Anqulem və Bere-Bosk armud sortlarının yarpaqlarında $\pm 25\%$ yoluxma müşahidə olunduğu üçün müvafiq olaraq 4.43 və 4.87 balla qiymətləndirilmişdir.

Açar sözlər: Armud, davamlılıq, Venturia pyrina, qiymətləndirmə

GİRİŞ

Armud, dünyada çox geniş yayılmış və müxtəlif torpaq-iqlim şəraitində becərilməklə, bol məhsul istehsal edilən meyvə bitkisidir. Armud bağlarında məhsuldarlığın artırılmasında və keyfiyyətin yaxşılaşdırılmasında əsas şərtlərdən biri də xəstəliktörədici orqanizmlərə qarşı davamlı genotiplərin düzgün seçilməsidir. Xəstəliktörədici orqanizmlər armud bağlarında məhsul istehsalına mənfi təsir göstərməklə, məhsuldarlığın aşağı düşməsinə şərait yaradır ki, bu da eyni zamanda istehsal olunan məhsulun əmtəlik qabiliyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Dünyanın müxtəlif ölkələrində dəmgil xəstəliyinə qarşı armud genotiplərinin davamlılığının müəyyən edilməsi üzrə tədqiqat işləri aparılmışdır (Cəfərov, 2001; Bouvier, 2012; Terakami, 2006).

Armud bağlarında vegetasiya dövrünün əvvəlindən məhsul yetişənə qədər müxtəlif zərərverici və xəstəliktörədici orqanizmlərə qarşı dərmanlama işləri aparılır və müxtəlif təsiredici maddəyə sahib pestisidlər tətbiq olunur. Quba-Xaçmaz bölgəsində armud istehsalçısı bir mövsümdə xəstəlik və zərərvericiyə qarşı 20-25 dəfə dərmanlama aparır və yaz aylarının yağışlı keçdiyi vaxtlarda, xüsusilə dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlı olur (Ахундзаде, 2011).

Dünyada olduğu kimi respublikamızda da dəmgil xəstəliyi armudun təhlükəli xəstəlik-

lərindən biri olub, ölkəmizdə armud yetişdirilən bütün bölgələrdə geniş yayılmışdır. Xəstəlik meyvə istehsalında, məhsul itkisindən əlavə iqtisadi itkilərə səbəb olmaqla yanaşı daha çox pestisid tətbiq olunduğundan həm istehsal xərclərini artırır, həm də ətraf mühit və insan sağlamlığına mənfi təsir göstərir. Bu vəziyyət armudun daxili və xarici bazarlarda satışını azaltmaqla böyük iqtisadi itkilərə səbəb olmaqdadır.

Dəmgil xəstəliyinə qarşı istifadə olunan fungusidlərə qarşı patogenin davamlılıq qazanması səbəbindən dərmanların təsiri getdikcə azalmış, buna görə də fərqli təsir mexanizminə malik müxtəlif preparatlardan istifadə olunmuşdur (Dewaard, 1993; Jones, 1981).

Dünyada XX əsrin ikinci yarısında baş verən sürətli sənayeləşmə ekoloji problemlərin artmasına səbəb olmuşdur. Nəticədə daha çox kimyəvi preparat və gübrə istifadəsi, aqrotexniki tədbirlərin düzgün aparılmaması, torpağın fiziki qurluşunun və bitkilərdə fizioloji proseslərin pozulması, duzlaşma, quraqlıqlaşma kimi ekoloji problemlərin yaranmasına səbəb olmuşdur. Uzun illər boyunca ənənəvi əkinçilikdə istifadə olunan sintetik kimyəvi gübrə və pestisidlərdən həddindən artıq istifadə global çirklənməyə yol açaraq ətraf mühit və insan sağlamlığına ciddi təsir göstərir (Robbins, 1991).

Fungusidlərdən daha az istifadə etmək üçün xəstəliyə qarşı davamlı genotipləri artırmaq lazımdır. Bu səbəbdən yabani armud genotiplərində aşkar edilmiş xəstəliyə qarşı davamlılıq genlərini uzun illərdən bəri ənənəvi seleksiya üsullarının köməyi ilə mədəni genotiplərə köçürməyə çalışmışlar. Xəstəliyə qarşı dayanıqlılıq göstərən bu genlər müxtəlif armud növlərində müəyyən edilmişdir. Kimyəvi mübarizənin ən mühüm alternativini istehsalda dayanıqlı genotiplərin istifadəsidir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində istifadə olunan Quba, Tovuz, Gəncə, Qəbələ, Şamaxı və Masallı rayonlarında becərilən 41 müxtəlif yaylıq, payızlıq və qışlıq armud genotipləri təcrübənin əsas materialıdır. Təcrübədə istifadə edilən genotiplər cədvəl 1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1

Təcrübədə istifadə edilən armud genotipləri

Yetişmə dövrü	Genotipin adı	Mənşəyi
Yaylıq	Sərçəbudu	Quba, Azərbaycan
	Qarpız armud	Quba, Azərbaycan
	Qorxmazı	Quba, Azərbaycan
	Xanım armudu	Quba, Azərbaycan
	Xırda nargilə	Quba, Azərbaycan
	Cır nadiri	Quba, Azərbaycan
	Abasbəyi	Quba, Azərbaycan
	İspiye	Quba, Azərbaycan
	Cır armud	Quba, Azərbaycan
	Meşə armudu	Tovuz, Azərbaycan
	Xırda sərçəbudu	Tovuz, Azərbaycan
	Yaylıq Vilyams	İngiltərə
	Forma 3	Şamaxı, Azərbaycan
	Forma 4	Şamaxı, Azərbaycan
	Forma 5	Şamaxı, Azərbaycan
	Forma 6	Şamaxı, Azərbaycan
Payızlıq	Klappın sevimlisi	İngiltərə
	Yemiş armud	Quba, Azərbaycan
	Qara armud	Quba, Azərbaycan
	Tikanı armud	Quba, Azərbaycan
	Göv armudu	Quba, Azərbaycan

Yetişmə dövrü	Genotipin adı	Mənşəyi
	Əhməd Qazı	Quba, Azərbaycan
	Gözəlçə	Özbəkistan
	Quş armudu	Tovuz, Azərbaycan
	Duşes de-Anqulem	Fransa
	Bere-Bosk	Fransa
	Qənd armudu	Gəncə, Azərbaycan
	Şüşə armud	Gəncə, Azərbaycan
	Forma 1	Qəbələ, Azərbaycan
	Bal armud	Qəbələ, Azərbaycan
	Forma 2	Şamaxı, Azərbaycan
	Uzunboğaz armud	Masallı, Azərbaycan
	Böyük uzunboğaz	Masallı, Azərbaycan
	Forma 7	Masallı, Azərbaycan
Qışıq	Nar armudu	Quba, Azərbaycan
	Zəncirəbənd	Quba, Azərbaycan
	Sini armud	Qəbələ, Azərbaycan
	Küre (Vilyams qışlıq)	Fransa
	Daş armud	Tovuz, Azərbaycan
	Pass Krassan	Fransa
	Bere Ardanpon	Belçika

Respublikamızda *Venturia pyrina* patogeninin armud bağlarında sürətli inkişafı nəticəsində məhsuldarlığın aşağı düşməsinə nəzərə alıb, 2016-2018-ci illər ərzində Azərbaycan Respublikasının ayrı-ayrı bölgələrində (Quba, Tovuz, Gəncə, Qəbələ, Şamaxı, Masallı) becərilən 41 müxtəlif armud genotiplərinin dəmgil xəstəliyinə qarşı göstərdikləri davamlılıq reaksiyaları öyrənilmişdir. Təbii inokulasiya şəraitində genotiplərin dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlılığı qiymətləndirilmiş və xəstəliyə qarşı mübarizə məqsədilə təcrübə illərində hər hansı bir funksid tətbiq edilməmişdir. Genotiplərin təbii fonda davamlılıq dərəcələri M.Lateur və C.Populer (Lateur, Populer, 1994) tərəfindən müəyyən edilmiş şkalaya əsasən qiymətləndirilmişdir. Marşrut tədqiqatlarına 2016-cı ilin iyun ayının ortalarında yarpaqlarda ilkin infeksiyalar müşahidə edildikdən sonra başlanılmışdır (0: lezyonlar müşahidə edilmədikdə, 1: 0%, 2: 0-1%, 3: 1-5%, 4: aralıq mərhələ, 5: ± 25%, 6: aralıq mərhələ, 7: ± 50%, 8: 75%, 9: >90%-dən çox yarpaq yoluxduqda). Araşdırma əsasən 4 təkrarda aparılmışdır.

Yarpaq və meyvələr müəyyən ölçüdə olduğdan sonra hesablama və qiymətləndirmə işləri aparılaraq armud genotiplərinin xəstəliklə yoluxma dərəcəsi %-lə təsbit edilmişdir. Hesablamalar göbələyin inkubasiya müddəti nəzərə alınmaqla xəstəliyin inkişafı dayandığı zaman aparılmışdır.

Ağacın hər 4 tərəfindən 100 ədəd yarpaq və meyvə nümunələri götürülərək 9 ballıq şkalaya əsasən qruplaşdırılmış və Tavsend-Heuberger düsturuna əsasən hər təkrardakı yoluxma dərəcəsi %-lə müəyyən olunmuşdur.

$$R = \frac{\sum(a \times b)}{N \times K} \times 100\%$$

R – xəstəliyin intensivliyi, %-lə;

$\sum(a \times b)$ – yoluxmuş bitki sayının (a) yoluxduğu müvafiq bal (b) hasilinə olan cəmi;

N – müşahidə edilmiş ağacların sayı;

K – şkalanın ən yüksək balı.

Tavsend-Heuberger düsturuna əsasən hər bir təkrar üçün tapılmış yoluxma dərəcəsinin (%-lə) qiymətləri toplanıb 4-ə bölünərək hər nümunənin orta yoluxma dərəcəsinin qiyməti tapılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

2016-2018-ci illərdə armud bitkisinin bəzi genotiplərinin dəngil xəstəliyinə yoluxma dərəcəsi haqqındakı məlumatlar Cədvəl 2.-də verilmişdir. Məhz tumurcuqların açılmasından etibarən aprel-avqust aylarına aid olan meteoroloji məlumatlara əsasən 2016-cı ildə rütubətli keçən hava şəraiti xəstəliyin intensivliyinin yüksəlməsinə səbəb olmuşdur. Lakin 2017-ci ildə xəstəliyin yayılma intensivliyinin əvvəlki ilə nisbətən aşağı olduğu müşahidə edilmişdir.

Cədvəl 2

Armud genotiplərinin 2016-2018-ci illərdə yoluxma dərəcəsinin qiymətləndirilməsi

Genotiplər		İllər üzrə qiymətləndirmə			
		2016	2017	2018	Orta
1	Sərçəbudu	1.2	0.1	0.7	0.67
2	Yemiş armud	1.3	0.0	0.3	0.53
3	Qarpız armud	2.2	1.3	2.0	1.83
4	Qorxmazı	2.1	0.8	1.5	1.47
5	Xanım armudu	1.4	0.2	0.7	0.77
6	Xırda nargilə armud	1.3	1.0	1.3	1.2
7	Nar armudu	1.0	0.1	0.1	0.4
8	Cır nadiri	8.8	5.7	6.3	6.93
9	Qara armud	2.1	1.8	2.0	1.97
10	Tikanı armud	1.0	0.0	1.0	0.67
11	Göv armud	1.7	0.6	1.0	1.1
12	Abasbəyi	9.0	6.9	8.1	8.0
13	Əhməd Qazı	2.8	2.0	2.2	2.33
14	Zəncirəbənd	2.1	1.5	1.8	1.8
15	İspiye	7.9	7.0	7.6	7.5
16	Cır armud	1.5	1.0	1.2	1.23
17	Quş armudu	2.6	2.2	2.3	2.37
18	Məşə armudu	2.8	2.0	2.5	2.43
19	Daş armud	2.5	1.8	1.8	2.03
20	Xırda sərçəbudu	1.6	1.1	1.3	1.33
21	Qənd armud	2.0	1.0	1.8	1.6
22	Şüşə armud	2.9	2.4	2.7	2.67
23	Sini armud	2.7	1.1	2.9	2.23
24	Bal armud	2.8	1.5	2.8	2.37
25	Uzunboğaz armud	1.8	1.6	1.7	1.7
26	Böyük uzunboğaz	1.5	1.3	1.4	1.4
27	Forma1	2.0	0.0	1.0	1.0
28	Forma2	1.6	0.7	1.1	1.13
29	Forma3	2.5	1.1	1.8	1.8
30	Forma4	1.9	1.0	1.7	1.5
31	Forma5	2.5	2.0	2.2	2.23
32	Forma6	1.8	0.8	1.5	1.37
33	Forma7	2.7	1.9	2.2	2.27
34	Gözəlçə	8.6	4.1	7.2	6.63
35	Yaylıq Vilyams	4.2	2.5	3.8	3.5
36	Klappın sevimlisi	3.7	2.1	3.0	2.93
37	Duşes de-Anqulem	5.9	3.0	4.4	4.43
38	Bere-Bosk	5.4	4.2	5.0	4.87
39	Küre (Vilyams qışlıq)	4.6	3.0	4.1	3.9
40	Pass Krassan	5.9	2.8	3.2	3.97
41	Bere Ardanpon	4.8	2.7	3.5	3.67

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, 2016-cı tədqiqat ilində xalq seleksiyası sortlarından Nar armudu və Tikani armud sortları dəmgil xəstəliyi ilə 1 bal dərəcəsində yoluxaraq davamlı sortlar qrupuna aid edilmişdir. Sərçəbudu, Yemiş armud, Qarpız armud, Qorxmazı, Xanım armudu, Xırda nargilə, Qara armud, Göv armud, Əhməd Qazı, Zəncirəbənd, Cır armud, Quş armudu, Meşə armudu, Daş armud, Xırda sərçəbudu, Qənd armud, Şüşə armud, Sini armud, Bal armud, Uzunboğaz armud, Böyük uzunboğaz armud, Forma 1, Forma 2, Forma 3, Forma 4, Forma 5, Forma 6, Forma 7 genotipləri *Venturia pyrina* patogeninə qarşı eyni davamlılıq göstərməklə şkalanın 1-3 bal aralığında yoluxmaqla nisbətən davamlı sortlar olaraq qiymətləndirilmişdir. Xalq seleksiya sortlarında Cır nadiri, Abasbəyi, İspiyə 9 ballıq şkalanın 7-9 ballıq həddi ilə sırayətlənərək davamsız sortlar kimi qiymətləndirilmişdir. İntroduksiya olunmuş armud sortları da dəmgil xəstəliyinə qarşı müxtəlif davamlılıq göstərmişdir. Belə ki, dəmgil xəstəliyinə davamlılığına görə Özbəkistan mənşəli Gözəlçə sortu fərqlənmişdir. Bu sortun dəmgil xəstəliyinin törədiciyi ilə yoluxma dərəcəsi 8.6 bal səviyyəsində, Fransa mənşəli olan Duşes de-Anqulem və Pass Krassan sortlarında 5.9 bal, digər introduksiya olunmuş sortlarda (Yaylıq Vilyams, Klappın sevimlisi, Bere-Bosk, Küre, Bere Ardanpon) isə 3-6 bal səviyyəsində yoluxma müşahidə olunmuşdur.

2017-ci tədqiqat ilində müxtəlif armud bağlarında aparılmış stasionar və marşrut müşahidələri nəticəsində məlum olmuşdur ki, Yemiş, Tikani və Forma 1 armud genotipləri dəmgil xəstəliyinə qarşı davamlıdır. Belə ki, bu genotiplərin yarpaqlarında digər nümunələrə nisbətən heç bir yoluxma halı müşahidə olunmadığı üçün 0 balla qiymətləndirilmiş və *Venturia pyrina* patogeninə qarşı davamlı olduğu müəyyən edilmişdir. Bu göstərici Sərçəbudu, Qorxmazı, Xanım armud, Xırda nargilə, Nar armudu, Göv armud, Cır armud və Qənd armud, Forma 2, Forma 4, Forma 6 genotiplərində 0-1 ball aralığında olmuşdur. Bitki səthində bir və ya bir neçə lezyonlar müşahidə edilmiş Qarpız armud, Qara armud, Əhməd Qazı, Zəncirəbənd, Daş armud, Xırda sərçəbudu, Meşə armudu, Sini armud, Bal armud, Uzunboğaz və Böyük uzunboğaz armud, Forma 3, Forma 5, Forma 7 genotiplərində 0-dan 1%-ə qədər yoluxma olub 1-2 ball aralığında qiymətləndirmə aparılmışdır. Duşes de-Anqulem və Küre genotiplərinin yarpaqlarında daha çox lezyon müşahidə edildiyi üçün 9 ballıq şkalanın 3 ballıq həddi ilə yoluxma müəyyən olunmuşdur. Quş armudu, Şüşə armud, İngiltərə mənşəli olan Yaylıq Vilyams və Klappın sevimlisi, Fransa mənşəli olan Pass Krassan və Belçika mənşəli olan Bere Ardanpon armud genotiplərinin yarpaqlarında 1-5 % yoluxma müşahidə olunduğu üçün müvafiq olaraq 2.2, 2.4, 2.5, 2.1, 2.8, 2.7 balla qiymətləndirilmişdir. Lakin dəmgil xəstəliyinə qarşı davamsız olan Özbəkistan mənşəli Gözəlçə və Fransa mənşəli Bere-Bosk armud sortlarının yarpaqlarında 5-25% yoluxma müşahidə olunduğu üçün müvafiq olaraq 4.1 və 4.2 balla qiymətləndirilmişdir.

2018-ci tədqiqat ilində Sərçəbudu, Yemiş armud, Xanım armudu və Nar armud genotiplərində heç bir simptom müşahidə edilmədiyini üçün *Venturia pyrina* patogeninə qarşı davamlı olduğu müəyyən edilmiş və uyğun olaraq 0.7, 0.3, 0.7 və 0.1 balla qiymətləndirilmişdir. Tikani armud, Göv armud, Forma 1 genotiplərinin yarpaqlarında lezyonlar müşahidə edilmədiyindən 0% yoluxma ilə dəmgil xəstəliyinə qarşı eyni davamlılıq göstərməklə 1 balla qiymətləndirilmişdir. Bu göstərici Qarpız armud və Qara armud genotiplərində 2 ball, Forma 5 və Forma 7 armud genotiplərində isə 2.2 ball həddində olmuşdur. İntroduksiya olunmuş armud sortlarından Yaylıq Vilyams, Klappın sevimlisi, Pass Krassan, Bere Ardanponun dəmgil xəstəliyinə yoluxması 1-5% aralığında olduğuna görə müvafiq olaraq 3.8, 3.0, 3.2, 3.5 balla uyğun gəlmişdir. Fransa mənşəli olan Duşes de-Anqulem və Küre armud sortları orta davamlılıq göstərərək aralıq mərhələdə uyğun olaraq qiymətləndirmədə 4.4 və 4.1 bal olmuşdur. Lakin dəmgil xəstəliyinə qarşı orta davamlı sort sayılan Bere-Bosk armud sortu $\pm 25\%$ yoluxma ilə 5 ball, davamsız sort olan Gözəlçənin yarpaqlarında $\pm 50\%$ yoluxma müşahidə olunduğu üçün 7,2 balla, İspiyə və Abasbəyi xalq seleksiya sortlarında isə $\pm 75\%$ yoluxma müvafiq olaraq 7.6 və 8.1 balla qiymətləndirilmişdir (cədvəl 2).

NƏTİCƏLƏR

41 müxtəlif armud genotipində xəstəliyə qarşı davamlılıq dərəcələri müəyyən olunmuş və böyük variasiyalar aşkar edilmişdir. Seleksiya proqramlarında genetik baxımdan istifadə olunacaq seçilmiş armud genotipləri mövcuddur. Patogenin davamlı yeni irqlər əmələ gətirdiyini əsas götürülməklə, birdən çox davamlılıq genini daşıyan (*Vh2*, *Vh4*, *Vm*, *Vh8*, *Vdg*, *Vbj*, *Vb*, *Vr2*, *Vnk*) yeni armud genotipləri əldə edilməsinə istiqamətlənmiş seleksiya proqramlarına ehtiyac vardır. Aparılmış tədqiqatın nəticələrinə əsaslanaraq *Venturia pyrina* patogeninə qarşı davamlılıq göstərən armud genotiplərinin genetik olaraq da davamlı olduğu müəyyən edilmişdir.

2016-2018-ci illərdə respublikamızda rütubətli keçən hava şəraiti nəticəsində becərilən armud bağlarında geniş yayılmış *Venturia pyrina* patogeni epifitotik olaraq bitkinin çiçəyi, yarpağı, zoğu və meyvələrinin inkişafdan qalmasına, eləcə də meyvələrin bazar dəyərinin aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur. 2016-cı ildə xəstəliyin yayılma intensivliyi yüksək dərəcədə olmuşdur. Bu da hava şəraitinin dəmgil xəstəliyinin inkişafı üçün əlverişli olduğunu göstərir. Lakin 2017-ci ildə xəstəliyin yayılma intensivliyinin ən aşağı olduğu müşahidə edilmişdir. 2016 və 2018-ci illərdə rütubətli keçən hava şəraiti patogenin inkişafı üçün əlverişli olmuşdur.

Ölkəmiz armud ağacının genetik ehtiyatlarına görə mühüm yer tutur. Alınan nəticələr göstərir ki, Azərbaycanın müxtəlif armud genotiplərində patogenə münasibətdə genotiplərin müqavimətində dəyişkənlik mövcuddur. Kommersiya istehsalına yararlı, müxtəlif vaxtlarda yetişən, dəmgil kimi geniş yayılmış xəstəliklərə davamlı armudgenotiplərinin yaradılması ölkə iqtisadiyyatına yüksək əlavə dəyər, ətraf mühitə və insan sağlamlığına fayda verməklə effektivdir. Tədqiq edilən genotiplər gələcəkdə seleksiya proqramlarında yeni davamlılıq mənbələri kimi istifadə oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

- Cəfərov İ.H.** Mədəni bitkilərin xəstəlikləri, global problemlər və onların həlli yolları. Ə.C.Rəcəbli adına Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Bağçılıq və Subtropik Bitkilər İnstitutunun 85 illik yubileyinə həsr olunmuş elmi-praktik konfrans. Bakı, 2011;327-332 [**Jafarov I.H.** Diseases of cultivated plants, global problems and their solutions. Scientific-practical conference dedicated to the 85th anniversary of the Azerbaijan Scientific-Research Institute of Horticulture and Subtropical Plants named after A.C. Rajabli. Baku, 2011; 327-332 (in Azerbaijani)].
- Ахундзаде И.М., Садыгов А.Н., Гадиров А.М.** Генофонд местных сортов груши в Куба-Хачмазский зоне Азербайджана. Ə.C.Rəcəbli adına Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Bağçılıq və Subtropik Bitkilər İnstitutunun 85 illik yubleyinə həsr olunmuş konfrans. Bakı, 2011; 34-40 [**Akhundzade I.M., Sadygov A.N., Gadirov A.M.** Gene pool of local pear varieties in the Quba-Khachmaz zone of Azerbaijan. A conference dedicated to the 85th anniversary of the Azerbaijan Scientific-Research Institute of Horticulture and Subtropical Plants named after A.J. Rajabli. Baku, 2011;34-40 (in Russian)].
- Dewaard M.A., Georgopoulos S.G., Hollomon D.W., Ishii H., Leroux P., Ragsdale N.N., Schwinn F.J.** Chemical control of plant diseases. Problems and progress. *Annu. Rev. Phytopathol.* 1993;31:403-421
- Jones A.L.** Fungicide resistance. Past experience with benomyl and dodine and future concerns with sterol inhibitors. *Plant Dis.* 1981;65:990-992
- Lateur M., Populer C.** Screening fruit tree genetic resources in Belgium for disease resistance and other desirable characters. *Journal of Euphytica, Netherlands.* 1994;77:147-153
- Bouvier L., Bourcy M., Boulay M., Tellier M., Guérif P., Denance C., Durel C.E., Lespinasse Y.** A new pear scab resistance gene *Rvp1* from the Europea pear cultivar 'Navara' maps in a genomic region syntenic to an apple scab resistance gene cluster on linkage group 2. *Tree Genetics and Genomes.* 2012;8:53-60
- Terakami S., Shoda M., Adachi Y., Gonai T., Kasumi M., Sawamura Y., Iketani H., Kotobuki K., Patocchi A., Gessler C., Hayashi T., Yamamoto T.** Genetic mapping of the pear scab resistance gene *Vnk* of Japanese pear cultivar Kinchaku. *Theoretical and Applied Genetics.* 2006;113:743-752
- Robbins, C.** Poisoned Harvest a Consumer Guide to Pesticide Use and Abuse. *Victor Gollancz Ltd. London.* 1991;1-54

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К ПАРШЕ (*Venturia pyrina* Aderh.) МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ГЕНОТИПОВ ГРУШИ

Назлы Бабаева

Институт генетических ресурсов НАНА

Парша (*Venturia pyrina* Aderh.) - наиболее опасное грибковое заболевание груши, вызывающее значительные потери урожая в садах нашей страны с хозяйственной точки зрения. В целях борьбы с болезнью для обработки деревьев применяют в основном фунгициды. Одним из важнейших альтернативных способов борьбы с болезнью является использование в производстве устойчивых сортов. С этой целью в 2016-2018 годах была изучена устойчивость 41 различных сортов груши к парше, выращиваемых в различных регионах Азербайджанской Республики (Губа, Товуз, Гянджа, Габала, Шамаха, Масаллы). Сорта испытывали на устойчивость к парше в естественных условиях, в течение исследования фунгициды не применялись. В ходе проведенного исследования показатели устойчивости сортов в естественных условиях оценивали по 9-балльной шкале Латера и Популера. Согласно полученным результатам исследований, высокий уровень передачи болезни наблюдался в 2016 г., так как, благоприятные погодные условия стали причиной развития парши. Однако самый низкий показатель передачи заболевания наблюдался в 2017 году. В 2016 и 2018 гг. уровни относительной влажности воздуха были благоприятны для развития возбудителя. Из народных сортов груши сорта Сарчабуду, Емиш армуду, Ханым армуду, Нар армуду и Тикани были признаны устойчивыми к болезни (симптомов не наблюдалось) и оценены соответственно 0,67, 0,53, 0,77, 0,4 и 0,67 балла. Сорта Джир надири и Абасбей оценивались как неустойчивые сорта (6,93 и 8,0 балла) к *Venturia pyrina*. У интродуцированных сортов груши отмечена различная устойчивость к парше. Так, более 50 % передачи болезни наблюдалось у сорта Гозельче узбекского происхождения (6,63 балла), ±25 % передачи болезни наблюдалось у листьев сортов груши Дюшес де Ангулем и Бере-Боске французского происхождения, и была оценена в 4,43 и 4,87 балла соответственно.

Ключевые слова: груша, устойчивость, *Venturia pyrina*, оценка

EVALUATION OF SCAB (*Venturia pyrina* Aderh.) RESISTANCE OF THE LOCAL AND INTRODUCED PEAR GENOTYPES

Nazly Babayeva

Genetic Resources Institute of ANAS

Scab disease (*Venturia pyrina* Aderh.) is the most dangerous fungal disease of the pear plant, which causes a significant crop loss in the gardens of our country from an economical point of view. In order to control the disease, mostly fungicides are used to treat trees. One of the most important alternative ways to control the disease is the use of resistant varieties in production. For this purpose, in 2016-2018, resistance of 41 different pear varieties cultivated in different regions of the Republic of Azerbaijan (Guba, Tovuz, Ganja, Gabala, Shamakhi, Masalli) to scab disease were studied. The varieties were tested for resistance to the scab disease under natural conditions, and the fungicide control was not applied during the experimental years. During the conducted experiment, the resistance rates of the varieties under natural conditions were evaluated using a 9 point ordinal scale described by Lateur and Populer. According to the obtained research results, the high level the transmission of the disease was observed in 2016. So the favorable weather conditions caused the development of scab disease. However, the lowest rate of transmission of the disease was observed in 2017. In 2016 and 2018, RH levels were favorable for the development of the pathogen. From the folk pear varieties, Sarchabudu, Yemish armudu, Khanym armudu, Nar armudu and Tikany pear varieties were considered to be resistant to disease (no symptoms were observed) and evaluated with 0.67, 0.53, 0.77, 0.4 and 0.67 points, respectively. Jir nadiri and Abasbeyi varieties were evaluated as non-sustainable varieties (6.93 and 8.0 points) to *Venturia pyrina*. Different resistance to scab disease was observed in introduced pear varieties. So more than 50% percent

of transmission of disease was observed in Gozelche variety of Uzbekistan origin (6.63 points), $\pm 25\%$ of transmission of disease was observed in the leaves of Duchess de-Angouleme and Bere-Bosque pear varieties of French origin, and it was evaluated with 4.43 and 4.87 points, respectively.

Keywords: pear, resistance, Venturia pyrina, evaluation

Çapa təqdim etmişdir: Kahraman Gurcan, PhD, assoc. professor

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 20.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 22.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 15.09.2022

UOT 581.2.632. 4. 632.8.634.2

PÜSTƏ (*Pistacia vera* L.) FORMALARININ FITOPATOLOJİ TƏDQIQI

İSMAYIL MƏCİDLİ*, YEVGENİYA XIDIROVA

AMEA-nın Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ 1106, Bakı ş., Azadlıq pr. 155
mecidli-ismayil@mail.ru

AMEA-nın Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazasının genofond bağında *ex-situ* şəraitdə yetişdirilən püstənin formaları üzərində vegetasiya mövsümü ərzində xəstəlik və zərərvericilərlə sirayətlənmələrinin fitopatoloji tədqiqinin nəticələri məqalədə öz əksini tapmışdır. Bazanın genofond bağında becərilən 95 püstə formasının 34-ü tozlayıcı, 61-i isə dişi formalardır.

Püstə meyvələrinin zədələnməsinə görə ön sırada Püstə zərqanadlısı (*Eurotoma plotnicoli* Nik.) zərərvericisi durur. Fitopatoloji müşahidələr zamanı qeydə alınan və məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə aşağı salan digər zərərverici Püstə meyvəyeyəni (*Recurvania h0istacicola* Danil.) və Püstə toxumyeyənidir (*Megastigmus pistaciae* Wek.). Sort və formaların davamlı olmasını öyrənmək üçün hər formadan 100 meyvə götürülərək onların zədələnmə faizi müəyyən edilmişdir. Zədələnmiş meyvələrin qabığı açılmış və zədələnmənin xarakteri və səbəbi aydınlaşdırılmışdır. Formalarda məhsulun 15%-i zədələnmişsə, onlar immun hesab edilmişlər. Tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, 53 və 59-cu dişi formalarda Püstə toxumyeyəni (*Megastigmus pistaciae* Wek.) ümumi məhsulun 55%-ni zədələyə bilər. Fitopatoloji müşahidələr zamanı yarpaq zərərvericilərindən Püstənin fir mənənəsi (*Slavum lentiscoides* Mordv.), Cütləşməmiş ipəkqudu (*Ocneria dispar* L.), Püstə yarpaqyeyəni (*Labidostomis stenostoma* Ws.), Püstə yarpaqgəmiricisi (*Luperus hissaricus* Oglab.), Püstə güvəsi (*Teleia modesta* Danil.) və Qırmızı fir mənənəsi (*Forda hirsute* Mordv.) qeydə alınmışdır. Ağacların kök, gövdə və budaqlarında da zərərvericilər aşkar edilmişdir. Bunlar Kiçik püstə qabıqyeyəni (*Carphoborus perrisi* Chop), Böyük püstə qabıqyeyəni (*Chaetoptelius vestitus* Rey.), Qabırğalı püstə qızılböcəyi (*Capnadis parumstriata* Ball.) və Darbədənli püstə qızılböcəyidir (*Agilus pistaciophagus* Al. et Keel.). Bizim müşahidələrimizdə püstə ağaclarında Yarpaqların qonur ləkəliliyi – septorioz (*Septoria pistaciae* Desm.) xəstəliyi aşkar edilmişdir. Püstənin yarpaq və meyvəyanlıqlarını sirayətləndirən digər xəstəlik püstənin Sitosporoz (*Leucostoma persoonii* (Nitschke) Höhn.) xəstəliyidir. Müşahidə edilən digər xəstəliklər isə Yarpaqların boz ləkəliliyi (*Phyllosticta terebinthi* Pass), Yarpaq pası (*Uromyces terebinthi* Wint.), Unlu şəh (*Phyllactinia suffulta* Sacc. *f.pistaciae* Jacz.) və Meyvə çürüməsidir (*Monilia pstaciae* Zaprometov).

Açar sözlər: püstə, zərərverici, xəstəlik, ləkəlilik, meyvəyeyən, sitosporoz

GİRİŞ

Əsl püstə (*Pistacia vera* L.) Sumaqkimilər (*Anacardiaceae* (R.Br.) Lindl.) fəsiləsinə aid olub, Azərbaycanda mədəni bitki kimi çox qədimdən becərilir və iki yabanı növü yetişdirilir.

Yabanı halda Orta Asiyada, İranda, Suriyada və Türkiyədə bitir. Krımda, Orta Asiyada onun plantasiyaları salınmışdır. Püstə ağaclarına ən çox Aralıq dənizi bölgələrində, Şimali-Qərbi Afrikada, Qərbi, Şərqi və Orta Asiya ölkələrində rast gəlinir. Mənbələrə görə, bu meyvə insana qədim zamanlardan məlumdur. İnsanlar püstə meyvələrini 2,5 min il bundan əvvəl yeməkdə və dərman vasitələrində istifadə etməyə başlamışdır (Попов, 1979).

Azərbaycanda püstə hələ qədim zamanlardan becərilir. Kol və ağac şəklində onun 10 növü məlumdur. Püstə ağacı xüsusən Abşeronda çoxdan becərilən qiymətli subtropik bitkidir. İndi Abşeronda nadir halda təsadüf olunur. Halbuki vaxtilə Bakının bir çox qəsəbələrində və kəndlərində o, məhsuldar və faydalı bitki kimi istifadə edilirdi. MNB-da kolleksiyada becərilir. Nadir və nəslə kəsilməkdə olan bitki kimi Azərbaycanın “Qırmızı Kitab”ına daxil edilmişdir (Həsənov, 2007).

Əlverişli iqlim şəraitində 500-dən çox il yaşayır. Ağac quraqlıq ərazilərdə yetişir. Mart-may

aylarında çiçəkləmə zamanı püstə ağacının dişi və erkək forması ayırd edilir. Püstənin sərt qabığının içərisində xüsusi dadı və özünəməxsus qoxusu olan uzunsov meyvələri olur. Püstəni xoşlayanlar onu öz həyətlərində də yetişdirirlər. Bu zaman isə ağacın meyvələrini toplamaq üçün 7-10 il gözləmək lazım gəlir. Ağac əkildikdən 20 il sonra ən maksimal miqdarda meyvəsini verir. Onun kökü 15 metr dərinliklərə qədər gedə bilər (Məcidi, 2021).

MATERIAL VƏ METODLAR

Bazanın genofond bağında püstənin bir çox xəstəlikləri (yarpaqların qonur ləkəliliyi, septorioz, yarpaqların boz ləkəliliyi, unlu şəh, sitosporoz) və zərərvericiləri (toxumyeyən, fir mənənəsi, cütləşməmiş ipəkqurdu, zərqanadlı, yarpaqyeyən, yarpaq güvəsi, kiçik püstə qabıqyeyəni, qabırğalı püstə qızılböcəyi) D.Bubalsın (1956), V.Qusfeldin (1949, 1953), V.V.Zotovun (1935), A.M.Neqrulun (1937), F.Sorialın (1965), M.A.Lazarevskinin (1962) metodikaları əsasında qiymətləndirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

AMEA-nın Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron ETB-nin genofond bağında püstənin 95 forması becərilir ki, onun da 34-ü tozlayıcı, 61-i isə dişi formalardır. Bazanın genofond bağında *ex-situ* şəraitində yetişdirilən püstənin formaları üzərində vegetasiya mövsümü ərzində fitopatoloji müşahidələr aparılmışdır.

Püstə meyvələrinin zədələnməsinə görə ən ön sırada Püstə zərqanadlısı (*Eurotoma plotnicoli* Nik.) zərərverici durur. Sürfə meyvənin ləpəsini yeyir. Zədələnmiş meyvələrdə meyvəyanlığı qırmızı rəngdə olması ilə fərqlənir. Zərərverici ildə iki nəsil verir. Birinci nəslin uçması və yumurta qoyması may ayının ortalarında başlayır və iyun ayının ortalarına qədər davam edir. İkinci nəslin inkişafı iyul ayının ikinci yarısından başlayıb, avqustun ikinci yarısına qədər davam edir. Zədələnmiş meyvələr tökülür, bir hissəsi isə gələn ilə kimi ağacda qalır. İkinci nəsil sürfəsi meyvədə qışlayır və gələn ilin yazında pup halına keçir.

Fitopatoloji müşahidələr zamanı qeydə alınan və məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə aşağı salan digər zərərvericilər Püstə meyvəyeyəni (*Recurvania histacicola* Danil.) və Püstə toxumyeyənidir (*Megastigmus pistaciae* Wek.). Bu zərərvericilər məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə aşağı salır. Püstə meyvəyeyəninin yetkin tırtılı sarımtıl rəngdədir və üzərində köndələn qırmızı zolaqlar vardır. Yay mövsümündə iki nəsil verir. Mayın əvvəlində birinci nəsilədən əmələ gələn kəpənlər yumurta qoyurlar. Tırtıllar cavan meyvələrin ləpəsini yeyirlər. Bir tırtıl 5-ə qədər meyvəni zədələyir. İkinci nəslin tırtılları avqustun birinci yarısında, meyvələrin yetişməsi dövründə əmələ gələrək, bağlı meyvələrdə meyvəyanlığını və açılmış meyvələrdə isə ləpəni zədələyir (Şəkil 1).



Şəkil 1. Püstə meyvəyeyəni (*Recurvania histacicola* Danil.).

Püstə toxumyeyəni də (*Megastigmus pistaciae* Wek.) məhsula çox böyük ziyan vurur. Yetkin forma avqust-sentyabr aylarında uçuşa başlayır. Yetişmiş meyvədə toxumyeyən toxumun az bir hissəsini, tam yetişmiş meyvədə isə toxumu tamamilə yeyir. Dişi fərdin meyvə ləpəsinə qoyduğu yumurtadan əmələ gələn sürfə şəffaf olmaqla, yetkin dövrdə 5-6 mm uzunluğunda, 1,2-2,2 mm qalınlıqda, ayaqsız və hamardır. Sürfənin həyat dövrünün böyük hissəsi meyvə daxilində keçir. Meyvə daxilində yaşayan bu zərərverici digər toxumyeyən

zərərvericilərlə müqayisədə zədələdiyi meyvədə toxum qabığı ətrafında toplanmış ifrazatın yumşaq sıxlığa malik olması və çənənin quruluşuna görə fərqlənir.

Püstə formalarının davamlı olmasını öyrənmək üçün hər formadan 100 meyvə götürülərək onların zədələnmə faizi müəyyən edilmişdir. Zədələnmiş meyvələrin qabığı açılmış və zədələnmənin xarakteri və səbəbi aydınlaşdırılmışdır. Zərərverici ilə zədələnmiş meyvələr yığılmış məhsulun 15%-ni və daha azını təşkil edirsə, onda bu forma davamlı hesab edilmişdir. Tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, məhsul itkisi 55% olan 53 və 59 sayılı dişli formalar bu zərərvericilərə qarşı davamsızdırlar.

Fitopatoloji müşahidələr zamanı püstənin yarpaq zərərvericilərindən Püstənin fir mənənəsi (*Slavum lentiscoides* Mordv.), Cütləşməmiş ipəkqurdu (*Ocneria dispar* L.), Püstə yarpaqyeyəni (*Labidostomis stenostoma* Ws.), Püstə yarpaqgəmiricisi (*Luperus hissaricus* Oglab.), Püstə güvəsi (*Teleia modesta* Danil.) və Qırmızı fir mənənəsi (*Forda hirsute* Mordv.) qeydə alınmışdır.

Ağacların kök, gövdə və budaqlarında da zərərvericilər aşkar edilmişdir. Bunlar Kiçik püstə qabıqyeyəni (*Carphoborus perrisi* Chop), Böyük püstə qabıqyeyəni (*Chaetoptelius vestitus* Rey.), Qabırğalı püstə qızılböcəyi (*Capnadis parumstriata* Ball.), Darbədənli püstə qızılböcəyidir (*Agriilus pistaciophagus* Al. et Keel.).

Ümumiyyətlə, püstə bitkisində 70 növ xəstəlik aşkar edilmişdir. Bunlardan ən çox yayılanları septorioz və silindirik sporioz, pas, virus xəstəlikləri, gövdə çürüməsi, yarpaq ləkəliliyi, meyvəyanlığın qaralması, nematosporoz və digər meyvə xəstəlikləridir.

Bizim müşahidələrimizdə püstə ağaclarında digər bir xəstəlik - Yarpaqların qonur ləkəliliyi - septorioz (*Septoria pistaciae* Desm.) aşkar edilmişdir. Yarpaqlarda ləkələr qəhvəyi-qonur rəngli, çoxsaylı, xırda, yumrutəhər və ya bucaqlı, bəzən axıcıdır; qara nöqtəvari piknidilərlə örtülmüşdür; sporlar uzunsov və rəngsizdir. Bu xəstəlik yarpaqların qurumasına və tökülməsinə səbəb olur.

Müşahidə edilən digər xəstəlik isə Yarpaqların boz ləkəliliyidir (*Phyllosticta terebinthi* Pass). Yarpaqlarda ləkələr boz-qonur, iri, qeyri-düzgün formalı, parçalanmış formada; piknidilər xırda, qara nöqtəlidir; sporlar oval, birhüceyrəli olub, rəngsizdir. Xəstə ağacların yarpaqları saralır və tökülür.

Püstənin yarpaq və meyvəyanlıqlarını sirayətləndirən digər xəstəlik Püstənin sitosporozudur. Xəstəliyin törədiciyi *Leucostoma persoonii* (Nitschke. Höhn.) göbələyidir. Göbələklə yoluxmuş yarpaqlarda qonur ləkələr əmələ gəlir. Ləkələr tədricən inkişaf edərək bütün yarpaq ayasını əhatə edir. Onların üzərində qara nöqtəvari yastıqcıqlar şəklində göbələk sporları olur. Meyvəyanlıqlarında əvvəlcə xırda ləkələr əmələ gəlib böyüyərək bütün ətrafı bürüyür. Ləkələr qara, parlaq və basılmış şəkildə olur (Şəkil 2.).



Şəkil 2. Sitosporozla (*Leucostoma persoonii* (Nitschke) Höhn.) sirayətlənmiş püstə yarpaqları

Digər xəstəlik isə Yarpaq pası (*Uromyces terebinthi* Wint.) xəstəliyidir. Yarpaqlar üzərində pustullar vardır. Onlar sarımtıl və ya qonur rəngdə, girdə və ya qeyri düzgün formada olurlar, Yarpağın alt hissəsində ləkələrdəki pustullar qəhvəyi rəngli yastıqcıqlar şəklindədir. Bunlar yay

sporları-uredinisporldır. Onlar birhüceyrəli, sərt, zəif rənglidilər. Yarpağın üst hissəsində pustullar girdə, tozvari, qaradırlar (qış sporları-teliosporlar), sporlar birhüceyrəli, girdə, qəhvəyi rəngli olub, uzunsov ayaqçıqların üzərindədirlər.

Püstə ağaclarında müşahidə edilən digər xəstəlik Unlu şəhdır (*Phyllactinia suffulta* Sacc. *f.pistaciae* Jacz.). Yarpaqlar bütünlüklə ağ, unlu və ya hörümçək toruna bənzər örtüklə örtülür, lakin sonradan yarpağın alt səthindən yox olurlar. Sporlar yumurtavari və ya armudvari, rəngsiz, birhüceyrədirlər.

NƏTİCƏLƏR

Digər qiymətli subtropik bitkilər kimi püstənin də respublikamızın iqtisadiyyatında müəyyən rolu vardır. Lakin xəstəlik və zərərvericilər digər meyvə bitkiləri ilə yanaşı püstənin də vegetativ və generativ orqanlarına ciddi zərər vurur. Ona görə də Əsl püstənin (*Pistacia vera* L.) müvəffəqiyyətlə becərilməsi və ondan maksimum keyfiyyətli məhsulun əldə edilməsi üçün xəstəlik və zərərvericilərlə mütəmadi mübarizə aparmaq çox vacib məsələdir. Buraya təşkilati, aqrotexniki və profilaktiki tədbirlər aiddir. Xəstəlik və zərərvericilərlə mübarizədə kimyəvi preparatlardan xəstəliklərin intensiv inkişafı və zərərvericilərin sayı təhlükəli həddə yaxınlaşanda ən vacib tədbir kimi istifadə edilə bilər.

Bar verən bağda sanitariya vəziyyətin həmişə yüksək səviyyədə saxlanması, aqrotexniki tədbirlər kimi torpağın şumlanması, gübrələnməsi, sıx əkinlərin seyrəldilməsi, ağacların bütün zədələnmiş hissələrdən təmizlənərək onların yandırılması və s. aiddir.

İki il ərzində aparılmış aqrotexniki tədbirlər nəticəsində, artıq ikinci il meyvə zərərvericilərinin sayı və zədələnmə dərəcəsi hiss olunacaq dərəcədə azalır və bu azalma sonrakı illərdə də stabil olaraq davam edir.

Bar verən ağaclardan məhsulun sistemativ olaraq tam yığılımından sonra artıq birinci il toxumyeyənlərin sayı 4, ikinci il isə 20 dəfədən artıq azalır. Belə sabillik sonrakı illərdə də saxlanır. Yarpaqların sorucu və gəmirici zərərvericilərlə zədələnməsi 50%-azalır.

ƏDƏBİYYAT

- Həsənov Z.M.** Meyvəçilik. Bakı, 2007;496 s. [Hasanov Z.M. Fruit growing. Baku, 2007; 496 p. (in Azerbaijani)].
- Məcidi İ.Q.** Meyvə və giləmeyvəli bitkilərin xəstəlikləri atlası. Bakı. "Universal Nəşriyyat və Çap evi".2019; 452 səh. [**Majidli I.Q.** Atlas of diseases of fruit and berry plants. Baku, 2019;452p. (in Azerbaijani)].
- Məcidi İ.Q.** Meyvə bitkilərinin zərərvericiləri. "Universal Nəşriyyat və Çap Evi".2021; 276 s. [**Majidli I.Q.** Pests of fruit plants. Baku, 2021;276p. (in Azerbaijani)].
- Дескрипторы для фисташки (*Pistacia vera*L.). Rome. Italy. IPGRI. 2002;44-47с. [Descriptors for pistachios (*Pistacia vera*L.). Rome. Italy. IPGRI. 2002;44-47p.].
- Попов К.П.** Фисташка в Средней Азии. Ашхабад. «Ылым». 1979; 149с. [**Popov K.P.** Pistachio in Central Asia. Ashgabat, 1979;149p. (in Russian)].
- Xıdırova Y.S., Məmmədova L.H., Hüseynova İ.V.** Azərbaycanca püstə (*Pistacia* L.) bitkisinin yayılması və çoxaldılması. AMEA-nın Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun elmi əsərləri. 2018;7(1):23-28. [**Khidirova Y.S., Mammadova L.H., Huseynova I.V.** Distribution and reproduction of pistachio (*Pistacia* L.) in Azerbaijan. *AMEA-nın Genetik Ehtiyatlar Institutunun elmi əsərləri = Proceedings of Genetic Resources Institute of ANAS.* 2018;7(1):23-28 (in Azerbaijani)].
- Хохряков М.К., Доброзракова Т.Л., Степанов К.М., Легова М.Ф.** Определитель болезней растений, Ленинград, 1966;531. [**Khokhryakov M.K., Dobrozrakova T.L., Stepanov K.M., Letova M.F.** Determinant of plant diseases. Leningrad, 1966;531. (in Russian)].

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФОРМ ФИСТАШКИ (*Pistacia vera* L.)

Исмаил Меджидли*, Евгения Хидирова
Институт генетических ресурсов НАНА

В статье отражены результаты фитопатологического изучения пораженности болезнями и вредителями в течение вегетационного периода форм фисташки, выращенных *ex-situ* в саду генофонда Апшеронской научно-исследовательской базы Института генетических ресурсов НАНА. Из 95-ти форм фисташки, выращенных в генофонде базы 34 являются опылителями и 61-женскими формами. Фисташковая толстоножка (*Eurotoma plotnicoli* Nik.) является ведущим вредителем плодов фисташки. Другими вредителями, которые были зафиксированы при фитопатологических наблюдениях и значительно снизили продуктивность, является Фисташковая плодоярка (*Recurvania histacicola* Danil.) и Фисташковый семяед (*Megastigmus pistaciae* Wek.). Для изучения устойчивости сортов и форм от каждой формы отбирали по 100 плодов и определяли процент их повреждения. При вскрытии поврежденного плода был выяснен характер и причина повреждения. Формы считались иммунными, если было повреждено 15% урожая. Исследования показали, что у женских форм № 53 и 59 Фисташковый семяед (*Megastigmus pistaciae* Wek.) может повреждать 55% орехов. При фитопатологических наблюдениях были обнаружены вредители листьев - Галловая фисташковая тля (*Slavum lentiscoides* Mordv.), Непарный шелкопряд (*Ocneria dispar* L.), Фисташковый листоед (*Labidostomis stenostoma* Ws.), Фисташковый листогрыз (*Luperus hissaricus* Oglab.), Фисташковая моль (*Teleia modesta* Danil.), Красная галловая фисташковая тля (*Forda hirsute* Mordv.). Вредители также были обнаружены на корнях, стволах и ветвях деревьев. Это Малый фисташковый лубоед (*Carphoborus perrisi* Chap), Большой фисташковый лубоед (*Chaetoptelius vestitus* Rey), Ребристая фисташковая златка (*Capnadis parumstriata* Ball), Узкотелая фисташковая златка (*Agrilus pistaciophagus* Al. Et Keel.). Еще одно заболевание, поражающее листья и плоды фисташки, — это цитоспороз фисташки (*Leucostoma persoonii* (Nitschke) Höhn.). В наших наблюдениях обнаружена бурая пятнистость на фисташковых деревьях – септориоз (*Septoria pistaciae* Desm.). Еще одно заболевание, поражающее листья и плоды фисташек – Цитоспороз (*Leucostoma persoonii* (Nitschke) Höhn.). Также наблюдались следующие заболевания: Серая пятнистость листьев (*Phyllosticta terebinthi* Pass), Бурая ржавчина (*Uromyces terebinthi* Wint.), Мучнистая роса (*Phyllactinia suffulta* Sacc. *F.pistaciae* Jacz.) и Гниль плодов (*Monilia pistacia*).

Ключевые слова: фисташка, вредитель, болезнь, пятнистость, плодоярка, цитоспороз

PHYTOPATHOLOGICAL RESEARCH OF PISTACHIO FORMS (*Pistacia vera* L.)

Ismail Majidli*, Yevgeniya Khidirova
Genetic Resources Institute of ANAS

The article describes the results of a phytopathological assessment of diseases and pests of pistachio forms grown under *ex-situ* conditions in the gene pool of the Absheron Experimental Base of the Genetic Resources Institute of ANAS during the growing season. Out of 34 from 95 forms in the gene pool were male and 61 were female forms. Pistachio fruit wasp (*Eurotoma plotnicoli* Nik.) is a pest that causes damage to pistachio fruits. Pistachio fruit moth (*Recurvania histacicola* Danil.) and Pistachio seed chalcid (*Megastigmus pistaciae* Wek.) were recorded in phytopathological observations, which significantly reduced yield. To study the tolerance of varieties and forms, 100 pistachio nuts were selected from each form and the percentage of their damage was determined. When opening the damaged fruit, the nature and cause of the damage were clarified. Forms in which 15% of nuts were damaged are considered to be immune. Studies have shown that this pest can damage 55% of nuts in forms No. 53 and 59. Phytopathological observations revealed Aphids (*Slavum lentiscoides* Mordv.), Gypsy moth (*Ocneria dispar* L.), Leaf beetle (*Labidostomis stenostoma* Ws.), Pistachio skeletonizing Beetle (*Luperus*

hissaricmus Oglab.), Pistachio moth (*Telea modesta*), Gall-forming aphid (*Forda hirsute* Mordv.). Pests have also been found on the roots, stems and branches of trees. These were little bark beetle (*Carphoborus perrisi* Chap), Large pistachio bark beetle (*Chaetoptelius vestitus* Rey), *Capnodis cariosa* (*Capnadis parumstriata* Ball) and jewel beetle (*Agrilus pistaciophagus* Al. Et Keel.). In our observations, the virus leaf and fruit spot (*Septoria pistaciae* Desm.) was found on pistachio trees. Another disease that affects the leaves and fruits of pistachios was *Cytosporosis* (*Leucostoma personii* (Nitschke. Höhn.). Other observed diseases were Texas root rot (*Phyllosticta terebinthi* Pass), (*Phyllactinia suffulta* Sacc. *F.pistaciae* Jacz.), rust (*Uromyces terebinthi* Wint.), Root and stem rot (*Monilia pistacia*).

Keywords: *pistachio, pest, disease, spot, Pistachio fruit moth, cytosporosis*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *11.07.2022*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *18.08.2022*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *15.09.2022*

UOT 581.2.632. 4. 7. 8. 635.8. 632.9.

ZEYTUN SORT VƏ FORMALARININ FİTOPATOLOJİ TƏDQIQI

İSMAYIL MƏCİDLİ*, RƏNA ƏSGƏROVA, TƏRANƏ ƏLİZADƏ

AMEA-nın Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ 1106, Bakı ş., Azadlıq pr. 155
mecidli-ismayil@mail.ru

Məqalədə AMEA-nın Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazasının genofond bağında *ex-situ* şəraitdə yetişdirilən zeytun sort və formalarının xəstəlik və zərərvericilərlə sirayətlənmələrinin fitopatoloji qiymətləndirilməsindən bəhs edilir. Genofond bağında vegetasiya mövsümü ərzində aparılmış fitopatoloji müşahidələr zamanı Azərbaycan zeytunu, Qordal, Askolano və Abşeron-4sort və formalarında göbələk xəstəliklərindən əsasən həlqəvi ləkəlilik və ya zeytun səpgisi xəstəliyi aşkar edilmişdir. Xəstəlik *Cycloconium oleaginum* Cast. göbələyi tərəfindən törədilib, ən çox cavan yarpaqlarda və meyvələrin üzərində xırda, adətən 3-5 mm ölçülü, boz-zeytuni, mərkəzi hissəsi yaşıl rəngdə olan, məxməri örtüklü ləkələr şəklində təzahür edir. Ləkələr vaxt keçdikcə boz-ağ rəng alır. Məxməri örtük *C. oleaginum* göbələyinin konidial sporlamasını təmin edir. Müəyyən müddətdən sonra ləkələrin ortasında yaşılmtıl, dövrəsində isə açıq-sarı həlqəvi haşiyə əmələ gəlir. Ona görə də bu xəstəliyi həlqəvari ləkə xəstəliyi adlandırırlar. Təzə yoluxmalar ən çox yaz və payız aylarında təzahür edir. İntensiv yoluxmalarda ləkəlilik yarpaq ayasının çox hissəsini əhatə etdiyindən belə yarpaqlar vaxtından tez tökülürlər. Nəticədə meyvələrin inkişafı ləngiyir, məhsuldarlıq isə xeyli aşağı düşür. Zeytun ağacı həmişəyaşıl olduğu üçün xəstəlik il boyu müşahidə olunur. Genofond bağındakı bütün zeytun sort və formalarında zeytun yarpaq birəsi və ya balıcası (*Euphyllura olivina* O.Costa) zərərvericisi də aşkar edilmişdir. Bu zərərverici zeytunun hamaş çiçəklərini və cavan zoğlarını ağ pambığabənzər, yapışqanlı, şirin ifrazatları ilə əhatə edir. Bu balıca ilə sirayətlənmiş zoğlar pambığabənzər mum ifrazatları ilə yaxşı nəzərə çarpırlar. Balıca cavan zoğların şirəsini soraraq onların inkişafına mane olub, yarpaqların fotosintez fəallığını azaldaraq məhsul itkisinə səbəb olur. Güclü yoluxmada bu itki 30-60%-ə çatır. Müşahidələrimizə əsasən deyə bilərik ki, son illərdə müşahidə olunan bu zərərverici Abşeron yarımadasında geniş yayılmışdır. Buna səbəb çox güman ki, respublikaya idxal olunan əkin materiallarına, o cümlədən zeytun bitkisinə karantin nəzarətinin keçirilməməsidir.

Açar sözlər: zeytun, göbələk, həlqəvi ləkəlilik, zeytun səpgisi

GİRİŞ

Zeytun *Zeytunkimilər-Oleaceae* fəsiləsinin, *Zeytun* cinsinin (*Olea* L.) həmişəyaşıl subtropik nümayəndəsidir. Bu cinsin mədəni halda yalnız bir növü *Olea europaea* L. (Avropa zeytunu) becərilir. Dünyada zeytunun 500-ə qədər sortu mövcuddur.

Bəşəriyyətə zeytun 4000 il bundan əvvəl məlum idi. Zeytunun vətəni Yaxın Şərq, Aralıq dənizi rayonu, Afrikanın şimal ölkələri hesab edilir. İsveçrə botaniki O.Dekandola (1778-1841) görə zeytunun vətəni Cənubi Anadolunun dəniz sahilləri və Yunanıstan adaları olmuşdur.

Abşeron üçün səciyyəvi olan bu bitkinin yaxın tarixdə gətirilməsini inkar edən mənbələrdə göstərilir ki, Azərbaycanın özü elə zeytunun vətənlərindən biridir. Qədim yunan tarixçisi və coğrafiyaşünası Strabon hələ bizin eradan əvvəl Azərbaycandan danışarkən burada zeytun ağacının becərildiyinin qeyd etmişdir (Quliyev, Əsgərova, 2001).

Tarixi mənbələrdən aydın olur ki, zeytun 1500–2000 ilə qədər yaşayır. O, 150 ilə qədər məhsulvermə qabiliyyətinə malik olur. Hazırda Tunis dövləti ərazisində yaşı 2000-ə çatan, diametri 4 m olan zeytun ağacı qorunub saxlanılır. Həmçinin Azərbaycanda da çox yaşlı zeytun ağacları mövcuddur. Belə ki, Abşeronun Nardaran kəndində yaşı 500 ilə yaxın olan və el arasında “Baba zeytun” adlandırılan ağac bu gün də canlı tarix kimi mövcuddur. Bu cür yaşlı zeytun ağaclarına Kipr və Əlcəzair dövlətlərinin ərazilərində də rast gəlmək olur.

Müasir dövrdə dünyanın 41 ölkəsində, o cümlədən Azərbaycanda zeytun bitkisi becərilir.

Torpaq-iqlim şəraitinə görə onun Abşeronda becərilməsi çox gözəl nəticə verir. Elə məhz buna görə keçmiş Sovetlər məkanında zeytunun sənaye miqyasında becərilməsi üçün Abşeron əsas zeytunçuluq bazası seçilmişdir. Zığda salınmış zeytun plantasiyası buna canlı sübutdur. Bu qiymətli bitki Abşeronun bağlarına, parklarına, Bakı şəhərinin küçələrinə xüsusi zinət verir, onları yaşıl dona bürüyür.

Azərbaycan hökumətinin 1 aprel 1986-cı il 120 sayılı “Azərbaycanda 1986-1990-cı illər və 2000-ci ilə qədər zeytun bitkisinin daha da inkişaf etdirilməsi”nə dair qərarında Abşeron yarımadasında 1600 hektar yeni zeytun bağlarının salınması və onların lazımi qaydada suvarma suyu ilə təmin edilməsi məsələləri müəyyən edilmişdir. Bu mühüm qərarla yeni zeytun bağlarının 1991-1998-ci illərdə 2200 hektar və 1998-2000-ci illər ərzində daha 2000 hektar salınması məsələləri də öz əksini tapmışdı (Quliyev, 2006).

Qərarla həmçinin gələcəkdə zeytun bitkisinin təsərrüfat əhəmiyyətli sortlarının əldə edilməsi məqsədilə tədqiqat işlərinin aparılması AMEA-nın Genetik Ehtiyatlar İnstitutuna və Azərbaycan ET Bağçılıq və Subtropik Bitkilər İnstitutuna tapşırılmışdır. Elə bu qərarın həyata keçirilməsi məqsədilə Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron ET Bazasının genofond bağında zeytun bitkisinin sort və formalarından ibarət kolleksiya bağı salınmışdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

AMEA-nın Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron ET Bazasının genofond bağında zeytun bitkisinin həlqəvi ləkəlilik və ya zeytun səpgisi xəstəliyi ilə sirayətlənmə və zeytun yarpaq birəsi və ya ballıcasızərərvericisi ilə zədələnmənin qiymətləndirilməsi D.Bubalsın (1956), V.Qusfeldin (1949, 1953), V.V.Zotovun (1935), A.M.Neqrulun (1937), F.Sorialın (1965), M.A.Lazarevskinin (1962) metodikaları əsasında aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Zeytun yarpaqlarının üst hissəsi tutqun yaşıl, alt hissəsi gümüşü-parlaq, kənarları burulmuş halda olur. Yarpaqlarının epidermis qatında qış dövründə ikinci dəfə nişasta toplanır. Yarpaqları 2–3 il tökülmədən ağacın üzərində qalır. Nəzəri o qədər də cəlb etməyən xırda ağ və ya yaşılı-təhər rəngli çiçəkləri və yetişəndə qara-bənövşəyi rəngə boyanan meyvələri vardır. Meyvəsi birtoxumludur, ləti yağlı, toxumları uzunsov, qonur rənglidir. Zeytun may-iyun aylarında çiçək açır, meyvələri oktyabr-noyabrda yetişir. Gec bar verən olub, bir ağacın bar verməsi üçün sort və formalardan asılı olaraq 4-6 ildən artıq müddət tələb olunur.

Digər qiymətli subtropik bitkilər kimi zeytun da Azərbaycanın iqtisadiyyatında müəyyən rol oynayır. Lakin xəstəlik və zərərvericilər digər meyvə bitkiləri ilə yanaşı zeytunun da vegetativ və generativ orqanlarına ciddi zərər vurur.

İnstitutun Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazasının genofond bağında zeytun bitkisində vegetasiya mövsümü ərzində aparılmış fitopatoloji müşahidələr zamanı Azərbaycan zeytunu, Qordal, Askolano və Abşeron-4sort və formalarında göbələk xəstəliklərindən həlqəvi ləkəlilik və ya zeytun səpgisi xəstəliyi aşkar edilmişdir. Xəstəlik *Cycloconium oleaginum* Cast. göbələyi tərəfindən törədilir. Xəstəlik cavan yarpaqlarda və meyvələrin üzərində xırda, adətən 3-5 mm ölçülü, boz-zeytuni, mərkəzi hissəsi yaşıl rəngdə olan, məxməri örtüklü ləkələr şəklində təzahür edir. Ləkələr vaxt keçdikcə boz-ağ rəng alırlar. Məxməri örtük *C.oleaginum* göbələyinin konidial sporlamasını təmin edir.

Müəyyən müddətdən sonra ləkələrin ortasında yaşılımtıl, dövrəsində isə açıq-sarı haşiyə əmələ gəlir. Ona görə də bu xəstəlik həlqəvari ləkə xəstəliyi adlandırılır. Xəstəlik il boyu müşahidə olunur. Təzə yoluxmalar ən çox yaz və payız aylarında təzahür edir. İntensiv yoluxmalarda ləkəlilik yarpaq ayasının çox hissəsini əhatə etdiyindən belə yarpaqlar vaxtından tez tökülürlər. Xəstəliyə sirayətlənmə nəticəsində meyvələrin inkişafı ləngiyir, məhsuldarlıq isə xeyli aşağı düşür (Məcidli, 2019).

Xəstəliyin yayılmasının qarşısını almaq üçün yerə tökülmüş yarpaqları mütəmadi olaraq

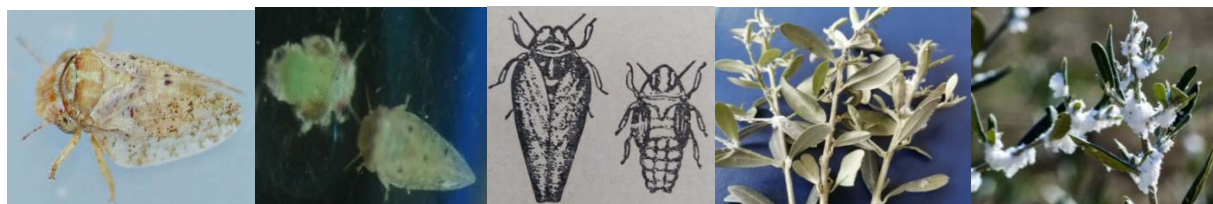
yığıb yandırmaq lazımdır. Xəstəliklə mübarizə aparmaq üçün 1%-li bordo məhlulundan və ya onun əvəzedicilərindən istifadə etməklə zoğların inkişafından əvvəl (martda) – birinci, çiçəkləmədən əvvəl (ehtiyac olduqda) - ikinci, avqust-sentyabrda – üçüncü çilənmə aparılmalıdır (Şəkil 1.).



Şəkil 1. Həlqəvi ləkəliliklə (*Cycloconium oleaginum* Cast.) sirayətlənmiş zeytun yarpaqları

Ağacların yaşından, aqrotexniki qulluğun vəziyyətindən, sortdan və digər şərtlərdən asılı olaraq həlqəvi ləkəliyin yoluxma dərəcəsi güclü variasiya edir. Yaşlı ağaclar bu xəstəliklə daha çox sirayətlənirlər.

Genofond bağındakı bütün zeytun sort və formalarında zeytun yarpaq birəsi və ya ballicası zərərvericisi də aşkar edilmişdir. Zeytun ballicası (*Euphyllura olivina* O. Costa) *Buğumayaqlılar* tipinin, *Bərabərqanadlılar* dəstəsinin, *Ballicalar* fəsiləsinə aiddir. Yetkin fərdin bədənı tünd-sarı, sürfəninki narıncı, nimfanınkı isə yaşıldır. Bu zərərverici zeytunun hamaş çiçəklərini və cavan zoğlarını ağ pambığabənzər, yapışqanlı, şirin ifrazatları ilə əhatə edir. Bu ballica ilə sirayətlənmiş zoğlar pambığabənzər mum ifrazatları ilə yaxşı nəzərə çarpırlar (Şəkil 2).



Şəkil 2. Zeytun yarpaq birəsi və ya ballicası (*Euphyllura olivina* O.Costa)

Zərərvericinin mum ifrazatları çiçəklərin üzərini örtərək onların tozlanmasına mane olur. Yaşlı zərərverici ağaclarıda gizli yerlərdə qışlayır. Onların bədənleri 2,5 mm olub, ön qanadları xırda tünd nöqtəli olur. Yaz istiləri başlayanda gözcüklərin şirəsi ilə qidalanan ballicanın dişisi orta hesabla 350 yumurta qoyur. Sürfələrin yumurtadan çıxması may ayının sonuna qədər uzanır və onlar bütün iyun ayı ərzində inkişaf edir. Qanadlı fərdlərə isə bütün iyul ayı ərzində təsadüf edilir. Zərərverici il ərzində bir nəsil verir (Məcidi, 2021).

Ballica cavan zoğların şirəsini soraraq onların inkişafına mane olub, yarpaqların fotosintez fəallığını azaldaraq məhsul itkisinə səbəb olur. Güclü yoluxmalarda bu itki 30-60%-ə çatır.

NƏTİCƏLƏR

Müşahidələrimizə əsasən deyə bilərik ki, son illərdə müşahidə olunan bu Ballica - zərərverici Abşeron yarımadasında demək olar ki, geniş yayılmışdır. Buna səbəb çox güman ki, respublikaya idxal olunan əkin materiallarına, o cümlədən zeytun bitkisinə karantin nəzarətinin keçirilməməsidir.

Ballica ilə mübarizədə yapışqanlı tutucu kəmərlərdən istifadə olunmalıdır. Ağaclar arasında kifayət qədər məsafə saxlanılmalıdır ki, havalanma və günəşlə işıqlanma normal olsun.

Fosforlu üzvi birləşmələr, neonikominoidlər, mineral yağlar və bitki insektisidləri ilə vaxtında çilənmə aparılmalıdır.

Vegetasiya mövsümü ərzində Aktara, Poliqr, Karbofos, Preparat 30 Plyus və Fufanon ilə,

şəxsi təsərrüfatlarda isə İskra M, Preparat 30 Plyus və Tütün tozu ilə çilənmə həyata keçirilməlidir. Bizim təcrübələrimizdə bu zərərvericiyə qarşı Poliqordan istifadə edilmişdir.

Psyllaephagus euphyllurae arısı, adi qızılgöz (*Chrysoperla carnea*) və yeddi nöqtəli parabizən (*Coccinella septempunctata*) kimi yırtıcı həşəratlar bu zeytun balıcasının populyasiyasını azalda bilir.

ƏDƏBİYYAT

- Quliyev F.A., Əsgərova R.Ə.** Zeytun (*Olea europaea* L.) bitkisinin genofondu, onun zənginləşdirilməsi və qorunması, "Genomun mühafizəsi problemləri" konfransının materialları, Bakı, 2001;61-64. [**Guliyev F.A., Asgarova R.A.** Olive (*Olea europaea* L.) gene pool, its enrichment and protection: Proceedings of the conference "Problems of genome conservation". Baku, Azerbaijan, 2001;61-64. (in Azerbaijani)].
- Quliyev F.A.** Zeytun bitkisi (*Olea europaea*), "MBM", Bakı, 2006;296. [**Guliyev F.A.** Olive plant (*Olea europaea*). Baku, 2006;296. (in Azerbaijani)].
- Məcidi 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;452p. (in Azerbaijani)].
- Məcidi İ.Q.** Meyvə bitkilərinin zərərvericiləri, "Universal Nəşriyyat və Çap Evi", 2021;276. [**Majidli I.Q.** Pests of fruit plants. Baku, 2021;276p. (in Azerbaijani)].
- Жигаревич Г.П.** Вредители маслины и меры борьбы с ними на Апшероне, Ə.С.Рəcəбли adına АЕТ Баğçılıq və Subtropik Bitkilər İnstitutunun 85 illik yubileyinə həsr olunmuş "Aqrar elmin innovasion tədqiqatlarının mövcud vəziyyəti və perspektivləri" mövzusunda Elmi-praktik konfransın materialları, Quba, 2021;362-367. [**Zhigarevich G.P.** Olive pests and measures to combat them in Absheron: Materials of the scientific-practical conference dedicated to the 85th anniversary of the EEC Institute of Horticulture and Subtropical Plants named after A.J. Rajabli on "The current situation and prospects of innovative research in agricultural science". Guba, Azerbaijan, 2021; 362-367. (in Russian)].
- Akparov Z., Askerova R., Mammadov A.** Following Olive Footprints in Azerbaiyan, Following Olive Footprints (*Olea europaea* L.), Cultivation and Culture, Folklore and History, Traditions and Uses, Imprenta Luque, Cordova, Spain, 2012;48-57.

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ И ФОРМ МАСЛИНЫ

Исмаил Меджидли*, Рена Аскерова, Тарана Ализаде

Институт генетических ресурсов НАНА

Статья посвящена фитопатологической оценке болезней и вредителей сортов и форм маслины, выращиваемых в условиях *ex-situ* в генофонде Абшеронской Научно-Исследовательской базы Института Генетических Ресурсов НАНА. В ходе фитопатологических наблюдений за оливковыми растениями в течение вегетационного периода у сортов и форм Азербайджан зейтуну, Гордал, Асколано и Абшерон-4 была обнаружена болезнь кольцевая пятнистость или оливковая сыпь. Болезнь вызывается грибом *Cycloconium oleaginum* Cast. чаще всего на молодых листьях и плодах в виде мелких, обычно размером 3-5 мм, серо-оливковых, в центре зеленых, бархатистых пятен. Пятна со временем становятся серо-белыми. Бархатистое покрытие обеспечивает конидиальное спороношение гриба *C.oleaginum*. Через некоторое время в середине пятен появляется зеленоватое кольцо, а вокруг него светло-желтая кольцевидная кайма. Поэтому это заболевание называется кольцевая пятнистость. Свежие инфекции чаще всего возникают весной и осенью. При интенсивном заражении пятно покрывает большую часть листьев и поэтому листья преждевременно опадают. В результате замедляется развитие плодов, значительно снижается урожайность. Поскольку оливковое дерево вечнозеленое, болезнь наблюдается в течение всего года. Вредитель маслины листоблошка или медяница (*Euphyllura olivina* O. Costa) также обнаружен у всех сортов и форм маслины в генофонде. Этот вредитель покрывает цветки и молодые побеги маслин белыми, похожими на вату липкими, сладкими выделениями. Пораженные этим бальзамом побеги хорошо видны с ватноподобными восковыми выделениями. Листоблошка подавляет рост молодых побегов, высасывая сок, снижая фотосинтетическую

активность листьев и вызывая потерю урожая. При тяжелом течении инфекции потеря урожая достигает 30-60%. На основании наших наблюдений можно сказать, что этот вредитель, наблюдающийся в последние годы, широко распространен на Апшеронском полуострове. Скорее всего, это связано с отсутствием карантинного контроля за ввозимым в страну посадочным материалом, в том числе и оливками.

Ключевые слова: *маслина, гриб, кольцевая пятнистость, маслиновая сыпь*

PHYTOPATHOLOGICAL STUDY OF OLIVE VARIETIES AND FORMS

Ismail Majidli*, Rena Askerova, Tarana Alizade

Institute of Genetic Resources of ANAS

The article is dedicated to the phytopathological assessment of the disease in varieties and forms of olives grown under *ex-situ* conditions in the gene pool of the Absheron Experimental Base of the Genetic Resources Institute of ANAS. The phytopathological observations were conducted during the growing season and varieties and forms of Azerbaijan zeytunu, Gordal, Askolano and Absheron-4 were found to be infected by the ring-spot fungus disease. The disease is caused by the fungus *Cycloconium oleaginum* Cast. and most often in the centre of young leaves and fruits as grey-olive, of the green, velvet spots 3-5 mm in size. In course of time, the spots become grey-white. Velvety coating provides conidial sporulation of the fungus *C. oleaginum*. After some time, a greenish ring appears in the middle of the spots, and around it a light yellow coloured ring. Therefore, this disease is called ring spot. Infections mostly occur in spring and autumn. Although the spot covers most areas of the leaves, the leaves fall off prematurely under intense infestation. Consequently, the development of fruits slows down, the yield is significantly reduced. Since the olive tree is evergreen, the disease is observed the whole year-round. The pest olive psyllid (*Euphyllura olivina* O. Costa) was also found in all varieties and forms of olives in the gene pool. This pest covers hips of flowers and young shoots of olives with a white, cotton-like, sticky, sweet secretion. The infected shoots are clearly visible with cotton-like waxy secretions. The psyllid inhibits the growth of young shoots by sucking out the juice, reducing the photosynthetic activity of the leaves and causing crop loss. In severe infection, yield loss reaches 30-60%. Based on our observations, this observed in recent years pest is widespread on the Absheron Peninsula. Most likely, this is due to the lack of quarantine control over planting material imported into the country, including olives.

Keywords: *olive, fungus, ring spot, olive psyllid*

Çapa təqdim etmişdir: *Kahraman Gurcan, PhD, assoc. professor*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *11.07.2022*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *18.08.2022*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *15.09.2022*

UOT 632.938.1

ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ MƏRCİMƏK SORTNÜMÜNƏLƏRİNİN GÖBƏLƏK XƏSTƏLİKLƏRİNƏ YOLUXMASI VƏ İMMUNOLOJİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

AFƏT MƏMMƏDOVA*, KAMİLƏ ŞIXƏLİYEVƏ, LƏTİFƏ ŞAHMƏMMƏDOVA, ELÇİN HACIYEV

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu. Bakı AZ1106, Azadlıq prospekti 155.
m.afet@mail.ru

Məqalədə Abşeron şəraitində mərcimək sort nümunələrinin göbələk xəstəliklərinə sirayətlənməsinin qiymətləndirilməsindən bəhs edilir. Mərcimək nümunələrinin təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətləri və onların göbələk xəstəlikləri ilə yoluxmasının fitopatoloji və immunoloji qiymətləndirilməsi aparılmış, xəstəliklərə davamlı və tolerant reaksiya göstərən sortnümunələri seçilərək, onların seleksiya işində istifadəsi tövsiyə edilmişdir. Tədqiqat işində ICARDA-dan alınmış yeni mərcimək sortnümunələrinin göbələk xəstəliyinə sirayətlənməsi və onların fitopatoloji qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Mərciməyin 12 sortnümunəsi götürülmüş, müxtəlif fazalarda - cücərti, çiçəkləmə və yetişmə fazalarında müşahidələr aparılmış və onlarda göbələk xəstəliklərinə yoluxma aşkarlanmışdır. Mərciməyin (*Lens culinaris* L) tədqiq olunan 12 sortnümunəsində göbələk xəstəliklərindən fuzarioz, askoxitoz və xloroz (saralma, qida çatışmazlığı) qeyd edilmişdir. Bu nümunələrdə aşkar edilən xəstəliklərin qiymətləndirilməsi paxlalı bitkilərin fitopatoloji qiymətləndirilməsində istifadə edilən şkalaya əsasən aparılmışdır: 0 – yoluxma müşahidə olunmur; 1 – 10%-ə qədər yoluxma; 2 – 11%-dən 25%-ə qədər yoluxma; 3 – 26%-dən 50 %-ə qədər yoluxma; 4 – 50%-dən yuxarı yoluxma müşahidə olunur. Mərcimək sortnümunələrində göbələk xəstəliklərinin immunoloji və fitopatoloji qiymətləndirilməsi zamanı st. Jasmin, 6206/8461/3-5, 75/7700/6-8, İLL6002 sort və nümunələri fuzarioza yoluxmuş, 6037/1073/3-5 askoxitoza, 6002/7716/4-10, 75/7700/6-8 sortnümunələri isə xloroz, yəni saralma xəstəliyinə yoluxmuşdur. Fuzarioz xəstəliyinə yoluxmuş 4 nümunədən ikisi davamlı (1 bal), 2 nümunə orta davamlı (2 bal), askoxitoz xəstəliyinə yoluxmuş 1 nümunə isə davamlı (1 bal) kimi qiymətləndirilmişdir. Xloroz (saralma) xəstəliyinə yoluxmuş 2 nümunə də davamlı (1 bal) kimi qeydə alınmışdır. Mərcimək sortnümunələrində göbələk xəstəliklərinin fitopatoloji qiymətləndirməsi zamanı st. Arzu, Milana, 6037/1073/3-5, 6002/99/009/5-5, 358/10870/24-3 və 6994/DPL62/2-7 nümunələrində xəstəliyə sirayətlənmə müşahidə olunmadığına görə onlar yüksək davamlı - immun nümunələr kimi göstərilmişdir. Mərciməyin kolleksiyaya daxil edilən 12 sortnümunəsindən 6-sında heç bir xəstəlik müşahidə olunmadığına görə davamlı formalar kimi onlardan seleksiya işlərində istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

Açar sözlər: mərcimək, göbələk xəstəlikləri, fitopatoloji qiymətləndirmə, davamlılıq

GİRİŞ

Mərcimək paxlalılar (*Fabaceae*) fəsiləsinə aid qədim kənd təsərrüfatı bitkisidir. Dənlərində 24–32%, gövdəsində 14–18% zülal, 47–60% azotsuz ekstraktiv maddələr və 0,6–2% piyli yağlar vardır. Mərcimək dəninin tərkibindəki amin turşularının miqdarına, həmçinin dadına görə də başqa dənli-paxlalı bitkilərdən üstündür. Onun bütöv dənindən müxtəlif yeməklər – şorbalar, sıyıq, pürelər bişirilir (Əsədova və b., 2013).

Mərcimək təkcə qida deyil, həm də qiymətli yem bitkisidir. Azərbaycanda heyvandarlıq rayonlarında qiymətli yem əldə etmək üçün əkilir, həm də yabanı halda biçənəklərdə yayılmışdır. Mərcimək beynəlxalq ticarət işlərində böyük yer tutur.

Bir sıra başqa dənli-paxlalı bitkilər kimi, mərcimək də, həmçinin simbiotik kökyumrusu bakteriyaları vasitəsilə azotu mənimsəyərək, torpağı mineral azotla zənginləşdirir. Deməli, mərcimək həm də yaxşı sələf bitkisi hesab olunur, həmçinin, bitkili herik kimi tətbiq olunur

(Бадина, 1974).

Mərcimək ən qədim mədəni bitkilərdəndir. Bizim eramızdan əvvəl becərilmiş, dəmir və tunc dövrlərində, hətta daş dövründə məlum olmuşdur. Bu bitkinin çox qədim tarixə malik olduğunu onun bir sıra qədim dillərdə, o cümlədən sanskrit dilindəki adları təsdiq edir. N.İ.Vavilov göstərmişdir ki, mədəni mərciməyə yaxın olan yabanı mərcimək növü *Lens orientalis* Özbəkistanda su mənbələrinə yaxın yerlərdə və dənli bitkilərin sahələrində alağ kimi bitir (Əmirov və b., 2005; Əmirov və b., 2014; Yusifov, 2011; Драховская, 1962).

Mərciməyin mənşə mərkəzi Cənubi-Qərbi Asiya, Şimali-Qərbi Hindistan da daxil olmaqla, İran, Əfqanıstan və Pakistan hesab edilir. Belə hesab edilir ki, mərcimək ilkin olaraq bu ölkələrdən introduksiya olunmuşdur. Mərcimək xüsusən, çiçəkləməyə qədər olan dövrdə rütubətə çox tələbkardır. Lakin mərcimək tərəvəz noxuduna nisbətən quraqlığa və (xüsusən xırda toxumlular) istiliyə çox davamlıdır (Yusifov, 2011).

Mərcimək Azərbaycana Asiya ölkələrindən gətirilmişdir. Hal-hazırda respublikada yayılan mərcimək sortlarının Asiya mərcimək formalarına oxşaması bunu təsdiq edir. Həmçinin, yerli formaların qısa boylu və toxumlarının xırda olması da yerli mərcimək formalarının Asiya mərcimək formalarına uyğunluğunu bir daha sübut edir (Yusifov, 2011).

MATERIAL VƏ METODLAR

2020-2021-ci illərdə tarla şəraitində mərcimək genotiplərinin göbələk xəstəliklərinə davamlılığının fitopatoloji qiymətləndirilməsi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazasında yerinə yetirilmişdir. Əkin payızda (noyabr ayında) aparılmışdır. Səpin materialı olaraq İKARDA mənşəli 12 mərcimək sortnümünəsi “Dənli taxıl və paxlalı bitkilər” şöbəsindən alınmışdır. Nümunələrdə müxtəlif inkişaf fazalarında: çiçəkləmə – yetişmə fazalarında müşahidələr aparılaraq, onların göbələk xəstəliklərinə davamlılığı öyrənilmiş, fitopatoloji qiymətləndirmə aparılmışdır. Mərciməyin 12 sortnümünəsində göbələk xəstəlikləri – fuzarioz, askoxitoz, xloroz aşkarlanmışdır.

Paxlalı bitkilərin göbələk xəstəliklərinə yoluxma və davamlılığının qiymətləndirilməsi 0 – yüksək davamlı, immun; 1 – orta davamlı; 2 – zəif davamlı; 3 – davamsız; 4 – çox davamsız olmaqla BMİ-nin tərtib etdiyi şkalaya əsasən aparılmışdır (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Sirayətlənmə intensivliyinin təyini şkalası

Sirayətlənmə, bal	Davamlılıq dərəcəsi	Sirayətlənmə, %-lə
0	yüksək davamlı, immun	yoluxma müşahidə olunmur
1	orta davamlı	10%-ə qədər yoluxma
2	zəif davamlı	11-25% yoluxma
3	davamsız	26-50% yoluxma
4	çox davamsız	50%-dən yuxarı yoluxma

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

2020-2021-ci illər ərzində 12 mərcimək sortnümünələrinin müxtəlif göbələk xəstəlikləri ilə yoluxmasının fitopatoloji qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Fitopatoloji qiymətləndirmənin nəticələri cədvəl 2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 2

Mərcimək (*Lens culinaris* L.) sortnümünələrinin göbələk xəstəlikləri ilə sirayətlənməsinin fitopatoloji qiymətləndirilməsinin nəticələri

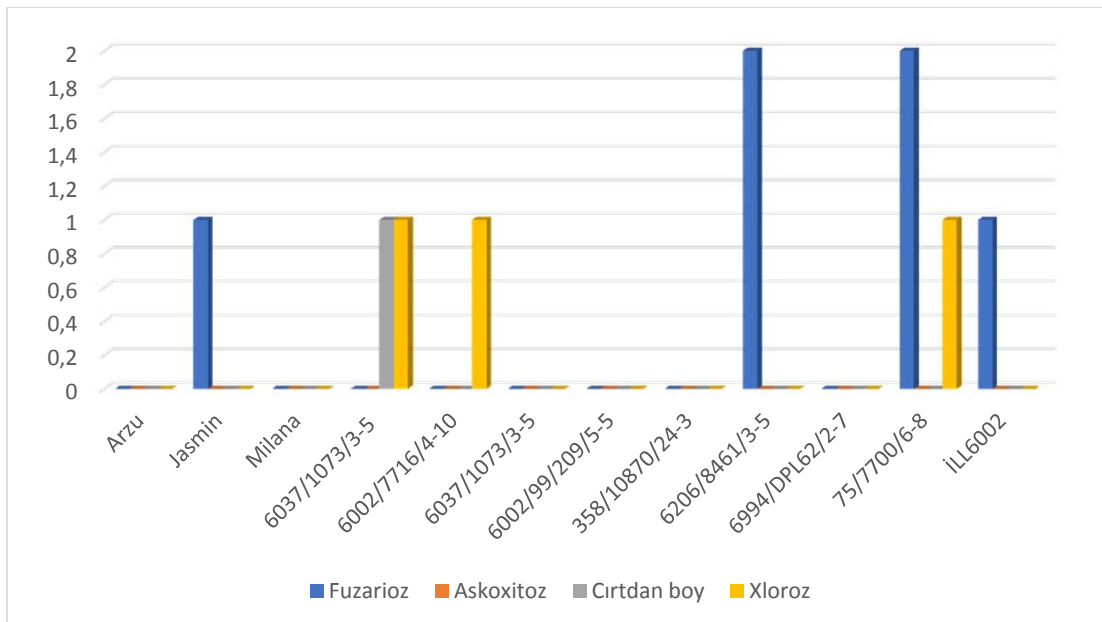
Ləkin №-si	Nümunənin №-si	Sortnümünənin adı	Bitkilərin sayı	Xəstə bitkilərin sayı			Xəstəliyin adı	Xəstəliyə davamlılıq
				ədədlə	faizlə	balla		
1	St.	Arzu	67	-	-	0	-	İmmun
2	St.	Jasmin	64	3	5,9	1	Fuzarioz	Davamlı
3		Milana	57	-	-	0	-	immun

Cədvəl 2-nin davamı

Ləkin №-si	Nümunənin №-si	Sortnümunənin adı	Bitkilərin sayı	Xəstə bitkilərin sayı			Xəstəliyin adı	Xəstəliyə davamlılıq
				ədədlə	faizlə	balla		
4/6	12	6037/1073/3-5	65	3	4,6	1	Askoxitoz	davamlı
				3	4,6	1	Cırtan boy	davamlı
5/15	39	6002/7716/4-10	32	3	9,3	1	Xloroz	davamlı
6/17	3717	6037/1073/3-5	54	-	-	0	-	immun
7/22	3811	6002/99/209/5-5	38	-	-	0	-	immun
8/30	69	358/10870/24-3	39	-	-	0	-	immun
9/31	4637	6206/8461/3-5	41	5	12,2	2	Fuzarioz	orta davamlı
10/41	4668	6994/DPL62/2-7	39	-	-	0	-	immun
11/47	4786	75/7700/6-8	31	4	12,9	2	Fuzarioz	orta davamlı
				3	9,6	1	Xloroz	davamlı
12/48	76	İLL6002	49	2	4,0	1	Fuzarioz	davamlı

Cədvəl 2-dən görüldüyü kimi, mərciməyin 12 sortnümunəsindən 1 nümunə 6037/1023/3-5 askoxitoza (1 bal) davamlı, fuzarioza yoluxmuş, 4 nümunə- st. Jasmin və İLL6002 (1 bal) davamlı, 6206/8461/3-5 və 75/7700/6-8 (2 bal) orta davamlı nümunələrdir.

St. Arzu, Milana, 6037/1073/3-5, 6002/99/209/5-5, 358/10870/24-3 və 6994/DPL62/2-7 sortnümunələrində isə heç bir yoluxma müşahidə edilməmiş, onlar immun və yüksək məhsuldar olmuşlar.



Şəkil. Mərcimək nümunələrinin fitopatoloji qiymətləndirilməsi

NƏTİCƏ

Aparılan fitopatoloji qiymətləndirmə nəticəsində mərcimək bitkisinin əksər sortnümunələrinin göbələk xəstəliklərinə davamlı olması müəyyənləşdirilmişdir. Bunlardan 6 sortnümunə immun kimi qiymətləndirilmişdir.

Göbələk xəstəliklərinə davamlılığına və məhsuldarlığına görə yüksək perspektiv nümunələr kimi St.Arzu, Milana, 6037/1073-3-5, 6002/99/209/5-5, 358/10870/24-3, 6994/DPL62/2-7 sortnümunələrin gələcəkdə seleksiyada istifadəsi məqsədəuyğun hesab edilir.

ƏDƏBİYYAT

- Əmirov L.Ə., Əkpərov Z.İ., Mirzəyev R.S.** Paxlalı bitkilərin seleksiyası. Az.ETƏİ-nin Elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, 2005;(XXI):55 – 59. [Amirov L.A., Akparov Z.I., Mirzayev R.S. Breeding of leguminous plants. Az.ETAI-nin Elmi əsərləri məcmuəsi = Collection of scientific works of Az. ETEI. Bakı, 2005;(XXI):55-59 (in Azerbaijani)].
- Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.S., Həsənova Q.M., Məmmədov H.İ.** Mərcimək qiymətli ərzaq bitkisidir. Az.ETƏİ-nin Elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, 2012;(XXIII):64– 67. [Amirov L.A., Mirzayev R.S., Hasanova G.M., Mammadov H.I. Lentil is a valuable food plant. Az.ETAI-nin Elmi əsərləri məcmuəsi = Collection of scientific works of Az. ETEI. Bakı, 2012; (XXIII): 64-67 (in Azerbaijani)].
- Əsədova A.İ., Şixəliyeva K.B., Əmirov L.Ə.** Mərcimək genofondu nümunələrinin tədqiqi və onların ərzaq təhlükəsizliyi baxımından qiymətləndirilməsi. Az.ETƏİ-nin Elmi Əsərləri Məcmuəsi. Bakı. “Müəllim”. 2013;11 – 43. [Asadova A.I., Shikhaliyeva K.B., Amirov L.A. Study of lentil gene pool samples and their assessment in terms of food safety. Az.ETAI-nin Elmi əsərləri məcmuəsi = Collection of scientific works of Az. ETEI. Bakı, 2013;11-43 (in Azerbaijani)].
- Yusifov M.** Bitkiçilik. Qanun nəşriyyatı. 2011;119 – 129. [Yusifov M. Crop farming. Law publishing, 2011; 119 – 129].
- Бадина Г.В.** Возделывание бобовых культур и погода. Гидрометеиздат, Л. 1974;240. [Vabodina G.V. Cultivation of legumes and weather. Hydrometeoizdat, L, 1974;240 (in Russian)].
- Драховская М.** Прогноз в защите растений. М.: Сельхозиздат, 1962;352. [Drahovskaya M. Prognosis in plant protection. Moscow: Selkhozizdat, 1962;352 (in Russian)].
- Указатель возбудителей болезней сельскохозяйственных растений.**
(по зернобобовым культурам и гречихе) (1969):48. [Index of pathogens of agricultural plants. (for leguminous crops and buck wheat) 1969;48].

ПОРАЖЕНИЕ ГРИБНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ И ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ЧЕЧЕВИЦЫ В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА

Афет Мамедова*, Камиля Шихалиева, Лятифа Шахмамедова, Эльчин Гаджиев
Институт генетических ресурсов НАНА

Статья посвящена оценке грибных заболеваний сортообразцов чечевицы в условиях Апшерона. Проведена фитопатологическая и иммунологическая оценка хозяйственно значимых признаков образцов чечевицы и их заражения грибными болезнями, отобраны и рекомендованы к использованию в селекционной работе сорта, проявляющие устойчивость и толерантность к болезням. В научно-исследовательской работе полученные из ICARDA новые сорта чечевицы были заражены грибковым заболеванием и проведена их фитопатологическая оценка. Отобрано 12 сортообразцов чечевицы, проведены наблюдения в разные фазы - фазы прорастания, цветения и созревания, у них выявлено поражение грибными заболеваниями. Грибковые заболевания, такие как фузариоз, аскохитоз и хлороз (пожелтение, дефицит питательных веществ) отмечены у 12 сортов чечевицы (*Lens culinaris* L). Оценку выявленных в этих образцах заболеваний проводили по шкале, используемой при фитопатологической оценке бобовых растений: 0 – заражение не наблюдается; 1 – 10% заражения; 2 – инфицирование от 11% до 25%; 3 – зараженность от 26% до 50%; 4 – заражение более 50%. При иммунологической и фитопатологической оценке грибковых заболеваний чечевицы обнаружено, что сортообразцы ст. Жасмин, 6206/8461/3-5, 75/7700/6-8, ПЛ6002 были поражены фузариозом, 6037/1073/3-5 – аскохитозом, 6002/7716/4-10, 75/7700/6- 8 - хлорозом, Два из 4 образцов, зараженных фузариозом, оценены как устойчивые (1 балл), 2 образца - среднеустойчивые (2 балла) и 1 образец, зараженный аскохитозом, оценен как устойчивый (1 балл). 2 образца, зараженные хлорозом (пожелтение), были зарегистрированы как стойкие (1 балл). Арзу, Милана, образцы 6037/1073/3-5, 6002/99/009/5-5, 358/10870/24-3 и 6994/DPL62/2-7 были оценены как высокорезистентные образцы, поскольку инфекции не наблюдалось. Поскольку у 6 из 12 сортов чечевицы, включенных в коллекцию, болезни не наблюдались, их рекомендуется использовать в селекционной работе как устойчивые формы.

Ключевые слова: чечевица, грибковые заболевания, фитопатологическая оценка, устойчивость

INFECTION OF LENTIL PLANTS WITH FUNGAL DISEASES AND THEIR IMMUNOLOGICAL ASSESSMENT UNDER CONDITIONS OF ABSHERON

Afat Mammadova*, Kamilya Shixaliyeva, Latifa Shakhmammadova, Elchin Hajiyev
Institute of Genetic Resources of ANAS

The article deals with fungal disease infection and assessment of lentil cultivars under Absheron conditions. Based on phytopathological and immunological assessment of cultivated lentil accessions and their infection with fungal diseases, plants showing resistant and tolerant response to diseases were selected and recommended to be used in breeding work. In the research work, infection of new lentil cultivars introduced from ICARDA with fungal disease and their phytopathological evaluation were carried out. 12 samples of lentil varieties were taken, observations were made during flowering and ripening in different vegetation phases, and their infection with fungal diseases was recorded. Fusarium, ascochytiopsis and yellowing (nutritional deficiency) were recorded in the 12 varieties of the studied lentils (*Lens culinaris* L). The evaluation of the diseases detected in these accessions was carried out according to the scale used in the phytopathological evaluation of leguminous plants. The immunological and phytopathological assessment of fungal diseases on lentil forms revealed that cultivated accessions p. Jasmin, 6206/8461/3-5, 75/7700/6-8, ILL6002 were infected with fusarium wilt, the accession 6037/1073/3-5 with ascochytiopsis. According to the disease severity scale out of 4 samples infected with fusarium disease, two were resistant and rated 1, 2 samples were infected with weakly resistant ascochytiopsis with rating 2, and one form was evaluated as resistant sample with rating 1. In two lentil samples, yellowing (nutritional deficiency) disease was recorded as persistent with a score of 1. During the phytopathological assessment of lentil variety samples against fungal diseases, p. Arzu, p. Milana, 6037/1073/3-5, 6002/99/009/5-5, 358/10870/24-3, 6994/DPL62/2-7 were highly resistant and immune as no disease was observed. Since no disease was observed in 6 out of 12 varieties of lentils included in the collection, it is recommended to use them as resistant forms and include in breeding programs.

Keywords: lentil, fungal diseases, phytopathological assessment, resistance

Çapa təqdim etmişdir: *Taner Akar, PhD, professor*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *20.07.2022*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *22.08.2022*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *15.09.2022*

II. GENETİKA və GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

UOT 575:633.353:631

ADI LOBYA KOLLEKSİYASINDA BIOMORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏR VƏ ANTRAKNOZA DAVAMLILIĞIN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

SEVDA BABAYEVA*, TURANƏ HƏSƏNOVA, ALMAZ ƏSƏDOVA, AFƏT MƏMMƏDOVA, MEHRAC ABBASOV

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

Artan qida, yem tələbatı və müasir əkinçilikdə növbəli əkinlərin əhəmiyyəti ilə əlaqədar paxlalı yem və ərzaq bitkilərinə, xüsusən də lobya bitkisinə böyük diqqət yetirilir. *Fabaceae* Lindl. fəsiləsinin *Phaseolus* L. cinsinə aid olan adi lobya (*Phaseolus vulgaris* L.) yüksək qidalılıq, dad keyfiyyəti ilə seçilən qiymətli paxlalı ərzaq bitkisi. Antraknoz adi lobya bitkilərini sirayətləndirən və dənəri ən çox zədələyən xəstəliklərdən biridir. Toxumlarla yayılan antraknoz xəstəliyinin inkişafı üçün əlverişli şərait yarandıqda, lobyanın geniş becərilməsinin qarşısını alır, həmçinin məhsuldarlığı (40% və ya daha çox) və dən keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Davamlılıq genlərinə malik genotiplərin müəyyənəşdirilməsi və kolleksiyada morfobioloji əlamətlər üzrə alınmış məlumatlar adi lobya bitkisi üzrə yeni seleksiya strategiyalarının işlənilməsinə təkan verir. Cari tədqiqat işində 37 adi lobya nümunəsinin biomorfoloji əlamətləri qiymətləndirilmiş və Co-4², Co-6, Co-10 (Co-3⁴) davamlılıq genləri ilə ilişikli 1 RAPD və 3 SCAR praymerindən istifadə etməklə antraknoza davamlılığı tədqiq edilmişdir. Analizlər nəticəsində yüksək məhsuldarlıq göstəricilərinə malik 8 genotip müəyyən edilmiş, korrelyasiya və reqresiya analizi ilə bir bitkidə paxla sayının ($R^2=17\%$) məhsuldarlığa təsir edən əsas əlamət olması aşkar edilmişdir. Nəticələrin təhlilinə əsasən tədqiq edilən 37 nümunədən 36-sının, yalnız Co-4 (RAPD markerə görə), 12-sinin Co-4 və Co-6, 3-nün Co-4 və Co-10(3⁴), digər 3-nün isə (AG-1894, AzePHA-34, AzePHA-210) Co-4, Co-6 və Co-10 genlərinə görə antraknoz xəstəliyinə davamlı olması müəyyən etmişdir. Davamlılıq genləri və morfobioloji əlamətlər haqda olan məlumat seleksiyaçılar tərəfindən arzu olunan lokus və müsbət aqronomik göstəricilərə malik nümunələri (K-13044, K-13038, AzePHA-36) seçməklə, həmçinin fermer təsərrüfatlarında və seleksiya proqramlarında istifadə etməklə yerli aqro-iqlim şəraitlərinə uyğun yeni məhsuldar və davamlı sortların yaradılmasını sürətləndirə bilər.

Açar sözlər: lobya, məhsuldarlıq, antraknoz, klaster analizi, SCAR, RAPD

GİRİŞ

Adi lobya (*Phaseolus vulgaris* L.) yüksək qidalılıq, dad keyfiyyəti ilə seçilən qiymətli paxlalı ərzaq bitkisi olmaqla *Phaseolus* L. cinsinin iqtisadi baxımdan ən vacib mədəni növüdür (Quliyeva, 2020). Dünyada əkin sahəsinə görə lobya, soyadan sonra dənli-paxlalı bitkilər içərisində ikinci yeri tutur və hazırda 120-dən çox ölkədə müxtəlif torpaq-iqlim şəraitlərində becərilir.

Tədqiqatlar nəticəsində lobyanın ən azı 7000 il əvvəl müstəqil şəkildə iki yerdə mədəniləşdirildiyi müəyyən edilmişdir: Andlarda Peruda və Mərkəzi Amerikada Meksikanın Lerma-Santiaqo hövzəsində (Kaplan, 1981). Bununla əlaqədar dəndə fazolin (dən zülalı) tipinin dəyişməsinə, DNT markerlərin müxtəlifliyinə, mitoxondrial DNT-nin dəyişkənliyinə və amplifikasiya

olunmuş fraqmentin uzunluğunun polimorfizminə əsasən adi lobyanın iki ayrı böyük genofondu da müəyyən edilmişdir: And və Mərkəzi Amerika (Mezoamerika) (Mamidi et al., 2011). Respublikamızda adi lobya əsasən kəndli-fermer təsərrüfatlarında becərilir ki, bu təsərrüfatlarda ən çox adi lobyanın sarmaşan (atlı) formasına üstünlük verilir.

Patogenlərlə sirayətlənmə məhsuldarlığı və dən keyfiyyətini kəskin aşağı salmaqla adi lobya istehsalına iqtisadi baxımdan çox zərər vurur. *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Lams.-Scrib. göbələyinin törətdiyi antraknoz adi lobya bitkisini yoluxduran və xəstəlik üçün əlverişli şəraitdə 100%-ə qədər məhsul itkisinə səbəb olan xəstəliklərdən biridir (Yekeen et al., 2017). Adi lobya bitkisinin antraknozdan mühafizəsində davamlı sortların yaradılması iqtisadi və ekoloji cəhətdən səmərəli və ekoloji təmiz metod kimi qəbul edilsə də (Ferreira et al., 2013), *C. lindemuthianum* göbələyinin yüksək patogen dəyişkənliyi və çox sayda ştamının mövcudluğu seleksiya işini çətinləşdirir (Jorge et al., 1998). Məlum olan bütün antraknoz ştamlarına qarşı ümumi davamlılığı təmin edən heç bir davamlılıq geni yoxdur. Bir neçə ştam-spesifik davamlılıq genlərinin bir genotipdə piramidalanmasının patogenə qarşı uzunmüddətli və daha dayanıqlı bir davamlılıq yaradacağı gözlənilir (Shear and Wood, 1913). Bu səbəbdən, antraknoza qarşı yeni davamlılıq mənbələrinin müəyyən edilməsi və müəyyən edilmiş genetik mənbələrin təsərrüfat göstəricilərinə görə hərtərəfli qiymətləndirilməsi adi lobyanın seleksiya proqramlarının əsas komponentlərindən biridir.

Tədqiqatlar nəticəsində adi lobya bitkisinin Mezoamerika və And mənşəli olmaqla, ümumilikdə antraknoza 20 davamlılıq geni aşkar olunmuşdur (Lima Castro et al., 2017). *C. lindemuthianum* ştamlarının bütün dünya üzrə qiymətləndirilməsi standart olaraq 12 differensial (standart) sorta əsaslanır. Co-8 lokusu istisna olmaqla, antraknoza davamlılıq digər bütün lokuslarda dominantdır (Zuiderveen et al., 2016). Genlərdən Co-2, Co-3 və onun allelləri, Co-4 və onun allelləri (Co-4², Co-4³), Co-5 və onun alleli, Co-6, Co-11, Co-16, Co-17, Co-u və Co-v Mezoamerika, Co-1 və onun allelləri, Co-12, Co-13, Co-14, Co-15, Co-x, Co-w, Co-y və Co-z genləri isə And genofondunda aşkar edilmişdir (Ferreira et al., 2013). Adi lobyada antraknoza davamlılıq genləri ilə ilişikli bəzi molekulyar markerlər müəyyən edilmişdir ki, bu markerlər seleksiya proqramlarında müntəzəm olaraq istifadə edilir (Palacioğlu et al., 2021).

Tədqiqat işində əsas məqsəd adi lobya (*Ph. vulgaris* L.) kolleksiyasının biomorfoloji əlamətlərə görə tədqiqi, antraknoza qarşı davamlılığının qiymətləndirilməsi və seleksiya üçün prespektiv əlamət kolleksiyası, genetik mənbələrin müəyyənləşdirilməsidir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı olaraq AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi-Təcrübə Bazasında əkilmiş Mezoamerika genofonduna aid 37 adi lobya (*Ph. vulgaris* L.) nümunəsindən istifadə olunmuşdur (Cədvəl 1). Adi lobya genotiplərinin tarla şəraitində antraknozla sirayətlənməsi 9 ballıq şkala ilə qiymətləndirilmişdir (Hussien et al., 2020). Nümunələr yığılıqdan sonra, hər nümunədən 5 bitki üzərində struktur analizi aparılmış və SPSS Statistics Version 16 proqram paketindən istifadə etməklə analiz olunmuşdur. Göstəricilər arasında qarşılıqlı əlaqəni tədqiq etmək üçün Pirson korrelyasiya analizi aparılmış, reqresiya analizindən istifadə etməklə, məhsuldarlığa daha çox təsir edən əlamətlər təyin olunmuşdur. Nümunələrin morfobioloji göstəricilər əsasında qruplaşdırılması məqsədilə klaster analizindən istifadə edilmişdir. Adi lobya genotiplərindən nüvə DNT-nin ayrılması Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Molekulyar genetik və Genomika şöbəsində həyata keçirilmişdir.

DNT ekstraksiyası Rocersin (1985) təklif etdiyi CTAB (setiltrimetilammonium bromid) protokolu əsasında, aşağıdakı qaydada aparılmışdır (Rogers and Bendich, 1985). DNT-nin keyfiyyət və kəmiyyətinin ölçülməsi üçün NanoDrop (Thermo Scientific, 2000) cihazından istifadə edilmişdir. Qatılığı təyin edilmiş DNT nümunələri 100ng/µl qatılığa qədər durulaşdırılmışdır.

Cədvəl 1

Tədqiqat işində istifadə olunan adi lobya (*Ph. vulgaris* L.) nümunələri

№	Nümunələr	Mənşə	№	Nümunələr	Mənşə
1	Yerli piyada	Abşeron	20	K-13036	VİR
2	K-14044	VİR	21	AzePHA-34	Ukrayna
3	AzePHA-6	Moskva	22	AzePHA-210	Pirşağı
4	AzePHA-18	Lənkəran	23	AzePHA-20	Lənkəran
5	AzePHA-36/2	Ağdaş	24	K-3498	VİR
6	AzePHA-33	Stavropol	25	AzePHA-14	Masallı
7	AzePHA-209 t	Abşeron	26	Azeqri/69	Naxçıvan
8	K-15274	VİR	27	AzePHA-27	Şəki
9	AzePHA-23	Qusar	28	AzePHA-29	Qusar
10	AzePHA-t/1	Təbriz	29	AG-3307	Azərbaycan
11	AzePHA-t/10	Moskva	30	K-13037	VİR
12	AG-1894	Abşeron	31	AzePHA-36	Balakən
13	AzePHA-t/6	Stavropol	32	AzePHA-t/9	Dağıstan
14	Sekunda	Moskva	33	AzePHA-t/29	Türkiyə
15	K-13044	VİR	34	AzePHA-t/5	Stavropol
16	K-13038	VİR	35	AzePHAV-213t	Xaçmaz
17	AzePHA-t/5-N16	Stavropol	36	AzePHA-13/1	Bərdə
18	AG-1891	Zaqatala	37	Sonesta	Moskva
19	AzePHA-15	Ağdaş			

RAPD praymeri ilə PZR reaksiyası ümumi həcm 25 µl olmaqla, aşağıdakı tərkibdə olmuşdur: 20 ng DNT, 2.5 µl 10X bufer, 2 µl 50 mM MgCl₂, 0.5 µl 10mM dNTP qarışığı, 2.5 µl 100 µM praymer və 0.25 µl 5 U/µl Taq polimeraza fermenti. SCAR praymerləri ilə PZR reaksiyası ümumi həcm isə 20 µl olmaqla, aşağıdakı tərkibdə olmuşdur: 30 ng DNT, 2 µl 10X bufer, 1.2 µl 25 mM MgCl₂, 0.2 µl 20mM dNTP qarışığı, 0.4 µl 10 µM F və R praymerlərinin hər birindən və 0.2 µl 5 U/µl Taq polimeraza fermenti. PZR qarışıqların tərkibi və amplifikasiya şəraiti Cədvəl 2-də təqdim olunmuşdur. Sintez olunmuş amplifikasiya məhsulları 1xTBE buferində hazırlanmış 1.5-2%-li aqaroz gelində elektroforez edilmiş, fraqmentlərin ölçüsü 100 n.c. standart markerlə (ladder) müqayisə edilməklə təyin olunmuşdur (Cədvəl 2).

Cədvəl 2

İstifadə olunmuş praymerlər

Praymerlər	İlişikli gen	Praymer ardıcılığı 5'~3'	Bəndin ölçüsü, n.c.	PZR amplifikasiya
OAS 13	Co-4 ² (950n.c.)	CAC GGA CCG A		94°C 3 d; 4 x (94°C 30 s, 36° 1 d, 72°C 2 d), 42 x (93°C 30 s, 35° 1 d, 72°C 2 d), 72°C 1 d
SH-18	Co-4 ²	F-CCAGAAGGAGCTGATAGTACTCCACAAC R- GGTAGGCACACTGATGAATCTCATGTTGGG	1150	94°C 3 d; 40 x (94°C 15 s, 65°C 1 d, 72°C 1 d 30 s), 72°C 7 d
SZ-04	Co-6	F-GGCTGTGCTGATTAATTCTGG R-TGCTCATTTTATAATGGAGAAAA	567	94°C 3 d; 45 x (94°C 30 s, 45°C 1 d, 72°C 1 d 30 s), 72°C 5 d
SF-10	Co-10 (Co-3 ⁴)	F-GGAAGCTTGGTGAGCAAGGA R-GGAAGCTTGGCTATGATGGT	1072	94°C 3 d; 35 x (94°C 15 s, 65°C 1 d, 72°C 1 d 30 s), 72°C 7 d

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Struktur analizi məhsuldarlığın hansı elementlər hesabına formalaşdığını göstərməklə əlamət göstəricilərinin səbəb-nəticə əlaqələri haqqında məlumat almağa və seleksiya proqramı üçün lazım olan əlamətləri seçməyə imkan verir (Razvi et al., 2018). Adi lobya nümunələrində tədqiq olunan məhsuldarlıq elementlərinə görə aşağı variasiya müşahidə olunmuşdur. Ən yüksək variasiya həddi məhsuldarlıq, ən aşağı variasiya həddi isə paxlanın eni əlamətləri üçün qeydə alınmışdır. Tədqiq olunan adi lobya kolleksiyasında bitkilərin hündürlüyü 22-152 sm arasında dəyişmiş, AzePHA-27 nümunəsi maksimum hündürlüyə malik olmuşdur. Bu əlamət üzrə orta qiymət 66.4 sm təşkil etmişdir (Cədvəl 3).

Cədvəl 3

Adi lobya nümunələrində bəzi məhsuldarlıq elementlərinin variasiya dərəcəsi

Əlamətlər	Minimum	Maksimum	Moda	Orta qiymət, ±
Bitkinin boyu, sm	22.0	152	32	66.4±31
I paxlaya qədər hündürlük, sm	6.00	21.0	12	12.9±3.8
Bitkidə paxlanın sayı, ədəd	4.00	23.0	6.0	9.72±5.5
Paxlanın uzunluğu, sm	6.70	15.0	8.0	9.82±2.0
Paxlanın eni, sm	1.00	1.90	1.0	1.21±0.3
Paxlada dənin sayı, ədəd	3.00	7.00	4.0	4.76±1.1
100 dənin kütləsi, q	10.3	46.6	19.8	25.5±8.4
Məhsuldarlıq, q/m ²	23.7	386	40	108.3±98

Tədqiq olunan kolleksiyada birinci paxlaya qədər hündürlük əlaməti 6-21 sm arasında variasiya etmiş, genotiplər üzrə orta qiymət 12.9 sm olmuşdur. Adi lobya genotiplərində paxlanın sayına görə qiymət 4-23 ədəd arasında dəyişmiş, maksimum göstərici K-13044, minimum göstərici isə AG-1894 genotipində qeydə alınmışdır. Bu əlamət üzrə orta qiymət 9.7 ədəd təşkil etmişdir. Paxlanın uzunluğu əlaməti üçün minimum, maksimum və orta göstərici, müvafiq olaraq 6.7, 15 və 9.8 sm olmuş, ən yüksək nəticə AzePHA-36/2 nümunəsində müşahidə edilmişdir. Paxlanın eni isə 1-1.9 sm arasında dəyişmiş, kolleksiya üzrə orta göstərici 1.2 sm təşkil etmişdir. Ən yüksək göstərici Stavropol mənşəli AzePHA-t/5 nümunəsində qeydə alınmışdır. Tədqiq etdiyimiz adi lobya kolleksiyasında vahid sahədən alınan məhsuldarlıq 23.7-386 q/m² intervalında dəyişmiş, orta qiymət 108.3 q/m² olmuşdur. Yerli Piyada (386 q/m²) və AzePHA-36 (328.5 q/m²) genotipləri digərlərinə nisbətən yüksək məhsuldarlıq nümayiş etdirmişlər (Cədvəl 3).

Adi lobya nümunələrində məhsuldarlıq göstəriciləri arasında korrelyasiya əlaqələri öyrənilmiş və əlamətlər arasında aşağı və orta statistik etibarlı müsbət və mənfi əlaqələrin olması aşkar edilmişdir (Cədvəl 4).

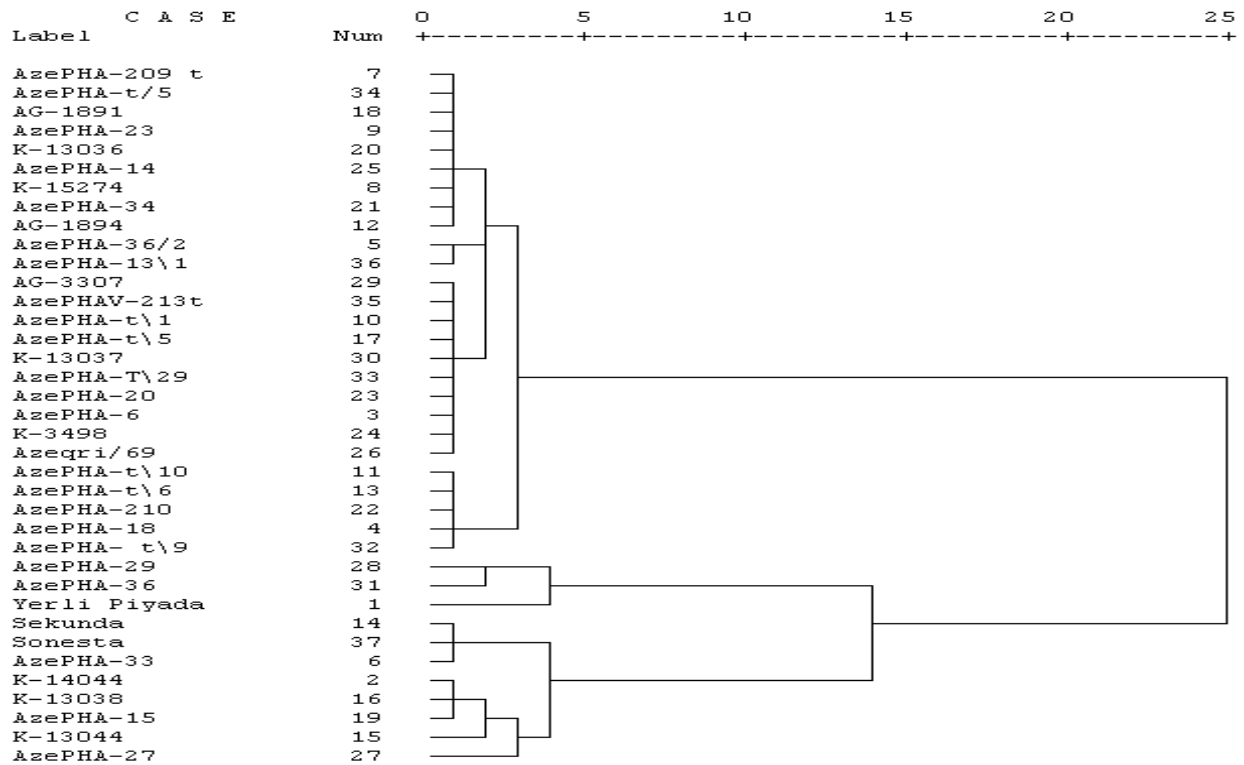
Bitkinin hündürlüyü 1 bitkidə olan paxla sayı və 1 m²-dən məhsuldarlıq əlamətləri ilə müsbət statistik əhəmiyyətli asılılıq nümayiş etdirmiş, bu əlamətlərlə Pirson korrelyasiya əmsalının qiyməti, müvafiq olaraq $r=0.339^*$ və $r=0.402^*$ təşkil etmişdir. Əsas məhsuldarlıq göstəricilərindən olan 100 dənin kütləsi, qeyd edildiyi kimi, I paxlaya qədərki hündürlük və paxlanın ölçüləri ilə orta və aşağı statistik etibarlı korrelyasiya nümayiş etdirmişdir. 1 bitkidə paxla və dən sayının artması çox zaman paxla ölçülərinin, nəticədə 100 dənin kütləsinin azalmasına səbəb olmuşdur. Tədqiq etdiyimiz kolleksiyada da 100 dənin kütləsi ilə bir bitkidə paxla sayı ($r=-0.123$) və paxlada dən sayı ($r=-0.230$) arasında mənfi korrelyasiya aşkar edilmiş, lakin bu korrelyasiya statistik baxımdan etibarlı olmamışdır. Tədqiqatımızda 1 m²-dən olan məhsuldarlıq, yalnız bitkinin boyu və bir bitkidən paxla sayı ilə 5% statistik əhəmiyyətli asılılıq nümayiş etdirmişdir. Determinasiya əmsalı (R^2) məhsuldarlıqdakı variasiyanın 16%-nin bitkinin boyu, 17%-nin isə bitkidən paxla sayı əlamətləri ilə izah olunduğunu göstərir (Cədvəl 4).

Adi lobya nümunələrinin məhsuldarlıq göstəriciləri arasındakı korrelyasiya

Əlamətlər	Bitkinin boyu	I paxlaya qədərki hündürlük	Bitkidə paxla sayı	Paxlanın uzunluğu	Paxlanın eni	Paxlada dənin sayı	100 dənin kütləsi
I paxlaya qədərki hündürlük	0.124	1					
Bitkidə paxlanın sayı	0.339*	-0.293	1				
Paxlanın uzunluğu	0.111	0.268	0.028	1			
Paxlanın eni	-0.088	0.153	-0.206	0.262	1		
Paxlada dənin sayı	0.066	-0.377*	0.364*	0.364*	0.020	1	
100 dənin kütləsi	0.318	0.532**	-0.123	0.426**	0.413*	-0.230	1
məhsuldarlıq q/m ²	0.402*	-0.079	0.410*	-0.053	-0.045	0.178	0.041

*= P<0.05, ** = P < 0.01

Abşeron ETB-də yetişdirilmiş adi lobya genotiplərinin tədqiq olunmuş əlamətlərinin klaster analizi göstərdi ki, bu əlamətlərə görə nümunələr 3 əsas klasterə bölünür (Şəkil 1).



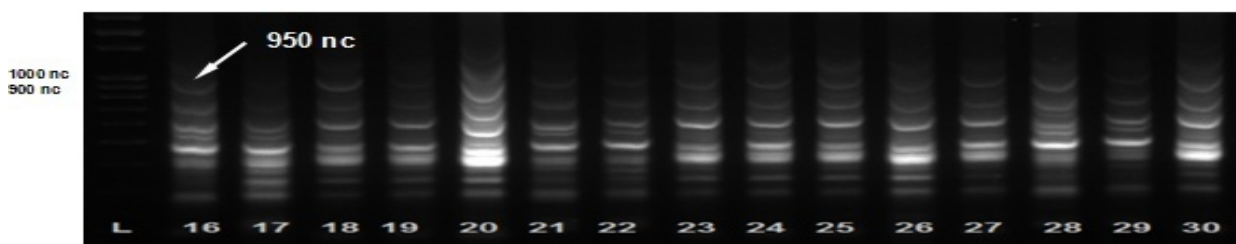
Şəkil 1. Adi lobya kolleksiyasının kəmiyyət əlamətlərinə görə qruplaşması

1-ci klaster 26 nümunəni özündə birləşdirərək 2 subklasterə bölünür. Yüksək boy göstəricisi ilə seçilmiş, lakin minimum məhsuldarlığa malik AzePHA-t\1 genotipi 1-ci subklasterin ikinci hissəsində yerləşmişdir. Paxlanın eni əlamətinə görə maksimum qiymətə malik yeganə genotip AzePHA-210 2-ci subklasterdə yer almışdır. 2-ci klaster ən kiçik klaster olmaqla 3 sortu özündə birləşdirir. Bu sortlar standart kimi götürülmüş Yerli piyada, AzePHA-29, AzePHA-36 nümunələridir. Qeyd olunan sortlar yüksək məhsuldarlıq göstəricilərinə malik olmaqla digər

kolleksiya nümunələrindən fərqlənmişlər. 3-cü klaster 8 genotipi birləşdirmiş və iki subklasterə bölünmüşdür. Bu klasterdəki bütün genotiplərdə bitki hündürlüyü və 1 m²-dən məhsuldarlıq əlamətlərinin qiyməti orta göstəricidən yuxarı olmuşdur (Şəkil 1).

Tədqiqat illərində (2020-2022-ci il) tarla şəraitində öyrənilən adi lobya kolleksiyasında göbələk xəstəliklərindən, əsasən, askoxitoz və fuzarioza təsadüf edilmiş, ilkin fenotipik göstəricilərdə antraknoz törədicilərinin əlamətləri qeydə alınmamışdır. Tədqiqatın gedişində Co-4², Co-6, Co-10 (Co-3⁴) davamlılıq genləri ilə ilişikli 3 SCAR və 1 RAPD praymeri istifadə olunmuşdur.

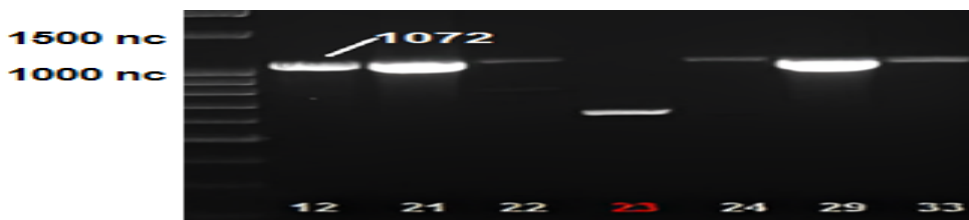
RAPD texnikası ilə bağlı dəqiqlik və təkrarilik problemlərinə görə bu markerlər, o cümlədən OAS13 daha spesifik və dəqiq olan SCAR markerlərin əldə olunması üçün istifadə edilmişdir (Queiroz et al., 2004). İlk tədqiq edilən praymer 8-ci ilişikli qrupda və 3-cü xromosomun qısa çiyində yerləşən Co-4 lokusu ilə ilişikli olan OAS13₉₅₀ RAPD praymeri olmuş və əksər nümunələr üçün gözlənilən 950 n.c. uzunluqlu bənd əldə edilmişdir (Şəkil 2).



Şəkil 2. Bəzi adi lobya genotiplərində OAS13 praymeri ilə amplifikasiya məhsulları

Lokusla ilişikli digər SH18 (4.2 cM) praymeri allel spesifik olaraq, Co-4² alleli ilə ilişikli 1100 n.c. ölçüsündə bənd sintez edir (Awale and Kelly, 2001). Tədqiqatda SH18 markeri ilə heç bir nümunədə amplifikasiya məhsulu əldə edilməmişdir.

Əvvəllər Honduras 35 kimi tanınan Braziliya mənşəli qara lobyanın Ouro Negro sortunda mövcud olan Co-10 geni ilk olaraq müstəqil lokus kimi təsvir edilmişdir. Lakin sonralar Co-3 lokusunda yerləşən allel (Co-3⁴) olduğu müəyyən olunmuşdur. 4-cü ilişikli qrupda yerləşən Co-10 *C. lindemuthianum* göbələyinin 23, 64, 67, 73, 81, 83, 87, 89, 95, 102, 117, 119, 343, 453, 1033, 1545 və 1600 irqlərinə davamlılığı təmin edir (Kelly JD and Vallejo VA, 2004). Co-10 ilə 12,3 cM məsafədə yerləşən SF10₁₀₇₂ praymeri 6 nümunədə 1072 n.c. uzunluqlu amplifikasiya məhsulu sintez etməyə müvəffəq olmuşdur. Həmçinin bir nümunədə (AzePHA-20, Lənkəran) ~ 650 n.c. uzunluqlu qeyri-spesifik fraqment sintez olunmuşdur. Nümunələrdən 3-ü yerli, digər 3-ü isə introduksiya olunmuş genotiplərdir (Şəkil 3).



Şəkil 3. Adi lobya genotiplərində SF10 praymeri ilə amplifikasiya məhsulları

7-ci ilişikli qrupda olan Co-6 lokusu ilk dəfə Katrachita sortunda aşkarlanmışdır. Differensial sort AB 136 genotipidir. Bu sortda Co-6 geninin göbələyinin 23, 31, 69, 453 (Kelly JD and Vallejo, 2004) və 73, 81, 89 və 64 (Alzate-Marin et al., 2000) ştamlarına qarşı davamlılığı təmin edən gen olduğu təsdiq olunmuşdur. Bununla belə, Co-6 lokusunun Mezoamerika genofondunda antraknoza davamlılığın təmin edilməsində yüksək effektivliyə

malik olmadığı müəyyən edilmişdir (Pastor-Corrales et al., 1995). Co-6 lokusuna 2,9 cM məsafədə yerləşən SZ04₅₆₇ markeri ilə kolleksiyada polimorfizm müşahidə edilmiş və müxtəlif uzunluqlu iki fraqment sintez olunmuşdur. PhotoCapt kompüter proqramı ilə bəndlərin uzunluğu təyin olunaraq, yalnız 11 nümunədə davamlılıq lokusu ilə ilişikli 567 n.c. uzunluğunda bənd aşkar edilmişdir.

Beləliklə, tədqiqat nəticəsində 37 adi lobya nümunəsi məhsuldarlıq göstəricilərinə görə qiymətləndirilmiş, klaster analizi ilə qruplaşdırmışdır. Dendrogramda 2-ci klasterdə və 3-cü klasterin ikinci subklasterində qruplaşan 8 genotip (2022-ci ildə ləkin nömrəsi 1, 2, 15, 16, 19, 27, 28, 31) məhsuldarlıq göstəricilərinə görə digər nümunələrdən üstün olmuşlar. Standart Yerli piyada sortunun da daxil olduğu bu genotiplərin respublikamızın müxtəlif bölgələrində yüksək dən məhsuldarlığı əldə etmək üçün becərilməsi məqsəduyğun hesab edilir. Bunlar arasından AzePHA-29 həm yüksək məhsuldarlığa, həm də iri dənə malik olmaqla digərlərindən xüsusilə fərqlənmişdir. Kolleksiyada Co-4 lokusu ən yüksək tezliyə malik olmaqla bütün nümunələrdə aşkar olunmuş, bu ardıcılığı Co-6 və Co-10 (Co-3⁴) lokusu davam etdirmişdir. Əldə edilmiş nəticələr 37 adi lobya genotipindən ibarət kolleksiyada antraknoza qarşı effektiv davamlılıq mənbələrinin olduğunu göstərməklə valideyn formaların və Azərbaycanda adi lobya seleksiya proqramları tərəfindən tədqiq edilməli olan davamlı formaların seçilməsinə şərait yaradır. Seleksiyaçıları arzu olunan lokus və müsbət aqronomik göstəricilərə malik nümunələri (K-13044, K-13038, AzePHA-36) seçmək, həmçinin təsərrüfatlarda və seleksiya proqramlarında istifadə etməklə yerli aqro-iqlim şəraitinə uyğun yeni məhsuldar və davamlı sortların yaradılmasını sürətləndirə bilər.

NƏTİCƏLƏR

37 nümunədən ibarət adi lobya kolleksiyasının biomorfoloji əlamətlərə görə qiymətləndirilməsi nəticəsində yüksək məhsuldarlıq göstəricilərinə malik 8 genotip müəyyən edilmişdir. Korrelyasiya və reqresiya analizləri ilə bir bitkidə paxla sayının ($R^2=17\%$) və bitkinin hündürlüyünün ($R^2=16\%$) vahid sahədən olan məhsuldarlığa təsir edən əsas əlamət olması aşkar edilmişdir. Tarla şəraitində öyrənilən adi lobya kolleksiyasında ilkin fenotipik göstəricilərdə antraknoz əlamətləri qeydə alınmamışdır. 37 adi lobya genotipinin antraknoza davamlılıq genləri ilə ilişikli 6 SCAR markeri ilə skriningi nəticəsində 36 nümunənin, yalnız Co-4 (RAPD markerə görə), 12-sinin Co-4 və Co-6, 3-nün Co-4 və Co-10(3⁴), digər 3-nün isə (AG-1894, AzePHA-34, AzePHA-210) Co-4, Co-6 və Co-10 genlərinə görə antraknoz xəstəliyinə davamlı olması müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- Quliyeva L.** Faydaları saymaqla bitməyən lobya bitkisi, Naxçıvan Müəllimlər İnstitutu, 2020 <https://naxcivanxeberleri.com/cemiyyet/38749-faydalari-saymaqla-bitmyn-lobya-bitkisi.html>. [Bean plant with endless benefits, Nakhchivan Teachers' Institute. 2020. (in Azerbaijani)].
- Alzate-Marin A.L., Menarim H., Chagas J.M., de Barros E.G. and Moreira M.A.** Identification of a RAPD marker linked to the Co-6 anthracnose resistant gene in common bean cultivar AB 136. *Genetics and Molecular Biology*. 2000;23(3):633-637.
- Awale H.E. and Kelly J.D.** Development of SCAR markers linked to Co-4² gene in common bean. *Annu. Rep. Bean Improv. Coop.* 2001;44:119-120.
- Ferreira J.J., Campa A., Kelly J.D.** Organization of genes conferring resistance to anthracnose in common bean. In: *Translational Genomics for Crop Breeding: biotic stress*. 2013;1:151-182.
- Hussien S., Hailu N., Belete E.** Evaluation of Common Bean (*Ph. vulgaris* L.) Varieties for the Reaction of Common Bean Anthracnose (*C. lindemuthianum*) at Sirinka, Eastern Amhara, Ethiopia. *J Plant Pathology and Microbiology*. 2020;11:517.
- Jorge A., Martinez O., Simpson J.** Characterization of Mexican isolates of *Colletotrichum lindemuthianum* by using differential cultivars and molecular markers. *Phytopathology*. 1998;88(4):293-299.

- Kaplan L.** What is the origin of the common bean. *Economic Botany*. 1981;35(2):240-254.
- Kelly J.D. and Vallejo V.A.** A comprehensive review of the major genes conditioning resistance to anthracnose in common bean. *HortScience*. 2004;39(6):1196-1207.
- Lima Castro S.A., Gonçalves-Vidigal M.C., Gilio T.A.S., Lacanallo G.F., Valentini G., Martins V.S., Song Q., Galván M.Z., Hurtado-Gonzales O., Pastor-Corrales M.** Genetics and mapping of a new anthracnose resistance locus in Andean common bean Paloma. *BMC Genomics*. 2017;18(1):306.
- Mamidi S., Rossi M., Annam D., Moghaddam S., Lee R., Papa R., McClean P.** Investigation of the domestication of common bean (*Ph. vulgaris*) using multilocus sequence data. *Functional Plant Biology*. 2011;38(12):953–967.
- Palacioğlu G., Özer G., Yeken M.Z. and Bayraktar H.** Resistance sources and reactions of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars in Turkey to anthracnose disease. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2021;68(8):3373-3381.
- Pastor-Corrales M.A., Otoya M.M., Molina A., Singh S.P.** Resistance to *C. lindemuthianum* isolates from Middle America and Andean South America in different common bean races. *Plant Disease*. 1995;79(1):63-67.
- Queiroz V.T., Sousa C.S., Costa M.R., Sanglard D.A., Antunes K., Souza T., Ragagnin V., Barros E.G., Alves M.M.** Development of SCAR markers linked to common bean anthracnose resistance genes *Co-4* and *Co-6*. *Ann. Report of the Bean Improv. Cooperative*. 2004;47:249–250.
- Razvi S.M., Khan M.N., Ashraf Bhat M., Ahmad M., Ganaie S.A., Sheikh F.A., Najeeb S., Parry F.A.** Morphological variability and phylogenetic analysis in Common bean (*Ph. vulgaris* L.) Legume Research - *An International Journal*. 2018;41(2):208-212.
- Rogers S.O. and Bendich A.J.** Extraction of DNA from milligram amounts of fresh, herbarium and mummified plant tissues. *Plant Mol Bio*. 1985;5(2):69-76.
- Shear C.L. and Wood A.K.** Studies of fungal parasites belonging to the genus *Glomerella*. US Depart. of Agri. *Bureau of Plant Industry*. 1913;(252):1-110.
- Yeken M.Z., Özer G., Bayraktar H., Çiftçi V.** Characterization of Turkish Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivars for Resistance to Anthracnose Disease by Using Different Molecular Markers. International Congress of the New Approaches and Technologies for Sustainable Development – conference materials. 2017;526.
- Zuiderveen G.H., Padder B.A., Kamfwa K., Song Q., Kelly J.D.** Genome-Wide Association Study of Anthracnose Resistance in Andean Beans (*Phaseolus vulgaris*). *PloSONE*. 2016;11(6):1-17.

ОЦЕНКА БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И УСТОЙЧИВОСТИ К АНТРАКНОЗУ КОЛЛЕКЦИИ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Севда Бабаева*, Турана Гасанова, Алмаз Асадова, Афет Мамедова, Мехрадж Аббасов
Институт генетических ресурсов НАНА

В связи с ростом потребности в продуктах питания, кормов, а также необходимостью севооборота в современном сельском хозяйстве большое внимание уделяется бобовым культурам, в том числе фасоли. Фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.), относящаяся к роду *Phaseolus* L., является ценным зернобобовым пищевым растением с высокой пищевой ценностью и вкусовыми качествами. Антракноз – одна из болезней наиболее сильно поражающая семена фасоли обыкновенной. При благоприятных условиях для развития антракноза распространяясь семенами, болезнь препятствует развитию фасоли, а также на 40% и более снижает урожайность и качество зёрен. Выявление генотипов с генами устойчивости к антракнозу, а также оценка по морфобиологическим признакам могут способствовать разработке новых стратегий селекции фасоли обыкновенной. В настоящем исследовании были оценены биоморфологические характеристики 37 образцов фасоли обыкновенной и исследована устойчивость к антракнозу с использованием 1 RAPD и 3 праймеров SCAR, ассоциированных с генами устойчивости *Co-4*², *Co-6*, *Co-10* (*Co-3*⁴). В результате анализа выделены 8 генотипов с высокой продуктивностью. Корреляционно-регрессионный анализ выявил, что основным показателем, влияющим на продуктивность с 1 м², является количество бобов на растении ($R^2=17\%$). Анализ результатов

показал, что из 37 исследованных образцов фасоли у 36 образцов выявлена устойчивость к антракнозу за счет гена Co-4 (по RAPD-маркеру), у 12 образцов Co-4 и Co-6, у 3 образцов Co-4 и Co-10 (3⁴), а другие 3 (AG-1894, AzePHA-34, AzePHA-210) Co-4, Co-6 и Co-10. Информация о генах устойчивости и морфобиологических признаков может использоваться селекционерами для отбора новых образцов (K-13044, K-13038, AzePHA-36) с желаемым геном и положительными агрономическими характеристиками, а также для создания новых пригодных для местных климатических условий, высокоурожайных и устойчивых сортов.

Ключевые слова: фасоль, урожайность, антракноз, кластерный анализ, SCAR, RAPD

ASSESSMENT OF BIOMORPHOLOGICAL TRAITS AND ANTHRACNOSE RESISTANCE IN COMMON BEAN COLLECTION

Sevda Babayeva*, Turana Hasanova, Almaz Asadova, Afat Mammadova, Mehraj Abbasov

Institute of Genetic Resources of ANAS

Due to the growing demand for food, feed, as well as the need for crop rotation in modern agriculture, much attention is paid to legumes, especially beans. The common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), belonging to the genus *Phaseolus* L., is a valuable leguminous food plant with high nutritional value and palatability. Anthracnose is one of the diseases severely damaging the seeds of the common bean. Under favorable conditions for the development of anthracnose, the disease prevents the development of beans, and significantly reduces the yield (by 40% or more) and the quality of the pods. Determination of genotypes with anthracnose resistance genes and assessment of morphobiological traits will give impetus to the development of new breeding strategies for common beans. In the present study, the biomorphological characteristics of 37 accessions of the common bean were assessed and resistance to anthracnose was examined using 1 RAPD and 3 SCAR primers associated with the resistance genes Co-4², Co-6, Co-10 (Co-3⁴). As a result of the analysis, 8 genotypes with high productivity were identified. The correlation-regression analysis revealed that the main trait affecting productivity per 1 m² is the number of beans per plant (R²=17%). The results showed that out of 37 bean samples studied, 36 samples had only Co-4 anthracnose resistance gene (according to the RAPD marker), 12 accession had Co-4 and Co-6, 3 genotypes had Co-4 and Co-10 (3⁴), and the others 3 (AG-1894, AzePHA-34, AzePHA-210) had Co-4, Co-6 and Co-10. Information about resistance genes and morphobiological traits can be used by breeders to select new accessions (K-13044, K-13038, AzePHA-36) with the desired gene and positive agronomic characteristics, as well as to create new high-yielding and resistant varieties suitable for local agronomic conditions.

Keywords: common bean, yield, anthracnose, cluster analysis, SCAR, RAPD

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 11.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 01.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 02.09.2022

UOT 636.082

İRİBUYNUZLU HEYVANLARDA BİOTEXNOLOJİ ÜSULLARIN TƏTBİQİ İLƏ YERLİ ŞƏRAİTƏ UYGUN YÜKSƏK MƏHSULDAR CİNSLƏRİN YARADILMASI

TELMAN CABBAROV^{1*}, İLQAR SOLTANOV^{1*}, QÜDRƏT BƏKİROV²,
GÜLARƏ SEYİDOVA³, AYAZ MƏMMƏDOV⁴

¹Heyvandarlıq Elmi Tədqiqat İnstitutunun Dəyaz məntəqəsi, Şəki ş. Oğuz şossesi 11

²AMEA Şəki Regional Elm Mərkəzi, Azərbaycan Respublikası, Şəki şəhəri, L.Abdullayev küç., 24

³AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq pr.155.

⁴Xəzər Universiteti, Məhsəti küç. 41, Bakı, Azərbaycan

quduret.bekiro@mail.ru

a.mammadov@khazar.org

Tədqiqat işinin məqsədi, biotexnoloji üsullardan istifadə etməklə yerli şəraitə uyğun yerli az məhsuldar inəklərin yüksək məhsuldar qaramal cinsinin buğalarının toxumları ilə süni mayalandırmaq, bir neçə nəsəl mələz heyvanlar almaq və onları yerli mallarla müqayisəli şəkildə öyrənməkdir. Nəticədə yüksək məhsuldar yerli şəraitə uyğun mələz inəklərdən ibarət damazlıq yaradılmasına nail olmaqdır. F₁ nəsildə mələz erkək buzovlarda sağrı hündürlüyü 109 sm olduğu halda, dişi buzovlarda 3 sm, yerli buzovlardan 14 sm hündür olmuşdur. döş qucumu erkək mələzlərdə dişi mələzlərdən 4 sm, yerli buzovlardan 19 sm çox olmuşdur. döşün eni F₁ erkək mələzlərdə dişilərdən 2 sm, yerli buzovlardan isə 6 sm çox olub. Bədənin çəp uzununa görə erkək mələz buzovların ölçüsü dişilərdən 2 sm, yerli buzovlardan 21 sm üstün olmuşdur. Bədənin düz uzununu erkək mələz buzovlarda dişi mələz buzovlardan 2 sm, yerli buzovlardan 10 sm üstün olmuşdur. Alının eni erkək mələz buzovlarda dişilərdən 1 sm, yerli buzovlardan 6 sm üstün olduğu müşahidə edilib. Tədqiqat işinin aparıldığı zaman heyvanların yemləndirilməsinə və saxlanmasına ciddi nəzarət edilib. Boğaz heyvalar daim nəzarətdə saxlanılıb. F₁ nəsildə heterozislik uyğun olaraq cidov hündürlüyündə 16%, sağrı hündürlüyündə 13%, döş qucumunda 16%, döşün enində 28%, bədənin çəp uzununda 21%, bədənin düz uzununu 10%, alının eni 12%, incik qucumunda isə 29% olmuşdur. 2020-ci ilin, aprel, may, iyun aylarında Şvis cinsli buğaların toxumları ilə süni yolla mayalandırılmış və 7 baş F₁ buzovlar alınmış. Onların boyatma və inkişafı üzərində nəzarət olunmuşdur. Həmin buzovların müxtəlif yaş dövrlərində 1, 3, 6, 9 və 12 aylıq yaşlarında onların canlı kütlələri çəkilmiş və eksteryer ölçüləri götürülmüşdür. Yerli və şvis buğaların toxumu ilə mayalanmasından alınan F₁ mələz buzovlarının erkək və dişi fərdlərinin bədən ölçüləri arasında heterozis qüvvəsi təyin edilib. Erkək fərdlərin F₁ nəsində bədənin düz uzunluğuna görə heterozislik 9%, bədənin çəp uzunluğu 1%, sağrının hündürlüyü 6%, cidov hündürlüyü 4%, döşün eni 20%, arxanın eni 23%, döşün qucumu 4 %, alının eninə görə isə 10% olmuşdur. Uyğun olaraq F₁ dişi fərdlərdə bədən ölçülərinə görə heterozislik valideyinə nisbətə yüksək olmuşdur. Belə ki, bədənin düz uzunluğuna görə heterozislik 8%, bədənin çəp uzunluğu 8%, sağrının hündürlüyü 9%, cidov hündürlüyü 12%, döşün eni 20%, arxanın eni 19%, döşün qucumu 5 %, alının eninə görə isə 22% olmuşdur.

Açar sözlər: toxum, mələz, şvis, inək, heterozislik, biotexnologiya, süni mayalanma, diri çəki artımı

GİRİŞ

Cənab İlham Əliyevin həyata keçirdiyi məqsədyönlü siyasət nəticəsində, Azərbaycanda aqrar sahə özünün yeni inkişaf mərhələsinə qədəm qoyub. Prezident İlham Əliyevin tapşırığı ilə kənd təsərrüfatı Nazirliyi tərəfindən ölkə heyvandarlığının inkişafına dair dövlət proqramı hazırlanıb.

Proqramın əsas məqsədi ölkədə yeni təsərrüfatçılıq tətbiq etməklə heyvanların cins tərkibini yaxşılaşdırmaq, məhsuldarlığı artırmaqdır. Proqramın yerinə yetirilməsi ilə heyvan mənşəli məhsulların istehsalı artacaq, yem ehtiyatları, örüş və otlaq sahələri daha səmərəli istifadə ediləcəkdir.

Məhsuldarlığın artırılması, fermerlərin gəlirinin artırılmasına, onların maddi rifah halının yaxşılaşmasına da şərait yaradacaqdır.

Bitki və heyvanların seleksiyasında heterozis qüvvəsi xüsusi yer tutur. Belə ki, müxtəlif növləri, irqləri, heyvan cinslərini və bitki sortlarını çarpazlaşdırdıqda birinci nəsil hibridlər bir sıra əlamətləri və xüsusiyyətləri ilə əksərən valdeyin formalarından üstünlük təşkil edir. Birinci nəsil hibridləri bir-biri ilə çarpazlaşdırdıqda növbəti nəsillərdə heterozisin effekti zəifləyir. (Seydəliyev, 2001)

Ç.Darvin hibrid gücünün səmərəliyini “Heyvan və bitkilərin ev şəraitində dəyişdirilməsi” əsərində elmi cəhətdən əsaslandırılmışdır. Külli miqdarda faktlara əsaslanaraq, yaxın qohumluq cütləşməsinin zərərli və uzaq qohumluq cütləşmələrinin isə xeyirli təsiri haqqında müəyyən fikrə gələrək bunu “Təbiətin böyük qanunu” adlandırmışdır. Hibrid gücünü, orqanizmin inkişaf sürətinin yüksəlməsi və nəslin dövlük qabiliyyətinin artması kimi qiymətləndirmiş və bunun səbəbini cütləşdirilən formaların, daha doğrusu ziqotanı təşkil edəcək qamətlərin keyfiyyət müxtəlifliyinin nəticəsində görmüşdü (Дарвин, 1941).

Heterozis, məzləzlər və onların saf cins valideynləri arasında fenotipdəki fərqi (Notter et al., 2013).

Heyvan yetişdirməsində bu, adətən orta valideyn heterozisi və ya F_1 çarpazının 2 valideynin orta göstəricisindən üstün olması kimi ifadə edilir (Dickerson, 1969, 1973) və növlər arasında baş verdiyi göstərilmişdir (nəzərdən keçirilmişdir: Sheridan, 1981). Orta valideyn dəyərindən kənarlaşmalar müsbət və ya mənfəətli ola bilər, lakin əsasən faydalı hesab olunur (Powers, 1944).

MATERIAL VƏ METODLAR

Elmi tədqiqat işi Zaqatala rayonu Tala kəndində yerləşən iri buynuzlu qaramal və Şvis cinslərindən ibarət heyvanlar üzərində aparılıb.

K.B.Sveçin heterozis indeksini aşağıda göstərilən düsturla təyin etmişdir.

$$H_i = \frac{E_n - E_{p.m}}{E_{p.m}} \cdot 100\%,$$

burada: H_i – heterozis indeksi;

E_n – I nəsildə alınan hər hansı bir əlamət,

$E_{p.m}$ – valideyn orqanizmin hər hansı əlaməti (Свечин К.Б., 1967).

Q.M.Bəkirov “İstehsalat üçün yeni yüksək məhsuldar tut ipəkqudu hibridlərinin bioloji göstəricilərinin öyrənilməsi” məqaləsində qeyd olunur ki, bioloji göstəricilərinə görə hazırda istehsalatda geniş yayılmış Şəki-1 x Şəki-2 hibridlərdən xeyli yüksəkdə durur. Bir qutu qurddan alınan barama məhsuluna görə öyrənilən hibridlər orta hesabla yaz mövsümündə 16,1%, yayda 11,0%, payızda 6,8% nəzərdə hibridlərdən yüksək məhsuldarlığa malik olmuşdur (Əzimova, Bəkirov, 2006).

Q.M.Bəkirov, Q.A.Əzimovanın “Müxtəlif coğtafi mühit şəraitindən gətirilmiş cinslərin bioloji göstəricilərinin öyrənilməsi” məqaləsində qeyd olunur ki, müxtəlif mövsümlərdə və mövsümlərə yemləmə nəticəsində yüksək yaşama qabiliyyətinə və ipəkliliyə malik olan cinsləri seçmək mümkündür (Əzimova, Bəkirov, 2010).

Respublikamızda heyvanları süni mayalandırmaq, onların cins tərkibini yaxşılaşdırmaq və məhsuldarlığını artırmaq işi mühüm məsələlərdən biridir. Bu mütərəqqi üsuldan geniş miqyasda istifadə edərək yüksək siniflərə mənsub olan törədiciyə toxumu ilə ana heyvanları

mayalandırmaqla qısırlığın və eyni zamanda cütləşmə zamanı yayıla biləcək bir sıra xəstəliklərin qarşısını almaq mümkündür. Bu heyvandarlığın bütün sahələrində seleksiya damazlıq işlərinin keyfiyyətinin artırılmasına və hər bir məhsuldar inək və qoyunlardan 1 bala alınmasına zəmin yaradır. Keçən əsrin başlanğıcında isə Şvis cinsi Amerikaya yayılmağa başlamışdır. Cinsin ən yaxşı xüsusiyyətləri onların adaptasiya qabiliyyətinin yüksək olmasıdır. Şvis malların konstitutsiyası möhkəmdir, orta çəkildir. Rəngi qonurdur, külvə bozumtul rənglərə təsadüf edilir. Rəngindəki digər xüsusiyyət cüdoğdan quyruğun kökündən uzanan açıq rəngli zolaqdır. Bu zolaq enli, ensiz, bütöv və kəsik halda təsadüf olunur. Yaxşı yemləmə şəraitində laktasiya dövründə (4% yağlılıqda) 4000-4500 kq süd verir.

Orta dərəcədə tezyetişkəndir. İneklərin canlı kütləsi 580 kq, buğaları isə 800 -1200 kq-dır. Ətlik keyfiyyəti yüksəkdir, yerli şəraitə dözümlü olub, yaxşı adaptasiya olunur. Şvis inəklərin buzovları doğulduqda 40 kq canlı kütləyə malik olurlar. Əgər optimal bəsləmə və saxlanma şəraiti yaradılsa, onlar çox intensiv surətdə boy atırlar. Belə ki, artıq 12 aylıq danalar 200 kq, 18 aylıqda isə 350-370 kq canlı kütləyə malik olurlar. Kökəltməyə qoyulmuş cavan heyvanlar sutkada 800-1 qram çəki artımı verirlər. Ət çıxımı 50-60% təşkil edir. Bu cinsdən istifadə edərək Rusiyada Kostroma, Lebedin, Ala-tau, Karpat qonuru, Azərbaycanda isə Qafqaz qonuru cinsləri yayılmışdır. Bu cins respublikamız üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Qeyd etmək lazımdır ki, Şvis və Simmental cinsləri, respublikamızda ilk dəfə alman fermerləri tərəfindən və Böyük Qafqaz malları ilə uzunmüddətli çarpazlaşma aparılmış (şvisləşdirmə) və nəticədə Azərbaycan Elmi Tədqiqat Heyvandarlıq İnstitutunun alimləri tərəfindən, 1960–cı ildə Azərbaycan brendi olan Azərbaycan Qonuru mal cinsi yaradılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Yerli və Şvis buğaların toxumu ilə mayalanmasından alınan F_1 erkək mələz buzovlarının cidov hündürlüyü diş mələz buzovlardan 3 sm, yerli buzovlardan isə 16 sm çox olmuşdur (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Yerli və Şvis buğaların toxumu ilə mayalanmasından alınan F_1 mələz buzovlarının bədən ölçülərinin müqayisəli göstəriciləri, sm

No.	Bədən ölçüləri	F_1 mələz buzov erkək	F_1 mələz buzov diş	Yerli buzov	Heterozislik, %
1	Cidov hündürlüyü	107	104	91	16
2	Sağrı hündürlüyü	109	106	95	13
3	Döş qucumu	124	120	105	16
4	Döşün eni	24	22	18	28
5	Bədənin çəp uzununu	117	115	96	21
6	Bədənin düz uzununu	100	98	90	10
7	Alının eni	20	27	21	12
8	İncik qucum	16	15	12	29

Sağrı hündürlüyü mələz erkək buzovlarda F_1 nəsilə 109sm olduğu halda, diş buzovlarda 3sm, yerli buzovlardan 14 sm hündür olmuşdur. Döş qucumu erkək mələzlərdə diş mələzlərdən 4 sm, yerli buzovlardan 19 sm çox olmuşdur. Döşün eni F_1 erkək mələzlərdə dişlərdən 2 sm, yerli buzovlardan isə 6 sm çox olub. Bədənin çəp uzununa görə erkək mələz buzovların ölçüsü dişlərdən 2 sm, yerli buzovlardan 21 sm üstün olmuşdur. Bədənin düz uzununu erkək mələz buzovlarda diş mələz buzovlardan 2 sm, yerli buzovlardan 10 sm üstün olmuşdur. Alının eninin erkək mələz buzovlarda dişlərdən 1 sm, yerli buzovlardan 6 sm üstün olduğu müşahidə edilib. Tədqiqat işinin aparıldığı zaman heyvanların yemləndirilməsinə və saxlanmasına ciddi nəzarət

edilib. Boğaz heyvalar daim nəzarətdə saxlanılıb.

Alınmış F₁ nəsilə heterozislik uyğun olaraq cidov hündürlüyündə 16%, sağrı hündürlüyündə 13%, döş qucumunda 16%, döşün enində 28%, bədənin çəp uzunuda 21%, bədənin düz uzunuluğu 10%, alının eni 12%, incik qucumunda isə 29% olmuşdur.

Cədvəldə 2-də 3 aylıq yerli və hibrid buzovların bədən ölçüləri verilib. Cədvəldən aydın olur ki, yerli buzovların erkək və dişilərinin bədən uzunluğu 94-95 sm olduğu halda, hibrid buzovların bədəninin düz uzunluğu 103-102 sm olmuşdur. Yəni hibrid buzovların bədəninin düz uzunluğu yerli cinslərdən 7-8 sm çox olduğu müşahidə edilib.

Cədvəl 2

Yerli erkək və dişilərin müqayisəli təhlili

№	Bədən ölçüləri	Yerli dişilərin buzov	F ₁ dişilərin buzov (inv.№ 107767)	Heterozislik, %
1	Bədənin düz uzunluğu	94	102	9
2	Bədənin çəp uzunluğu	82	83	1
3	Sağrının hündürlüyü	80	85	6
4	Cidov hündürlüyü	80	83	4
5	Döşün eni	20	24	20
6	Arxanın eni	22	27	23
7	Döşün qucumu	92	96	4
8	Alının eni	10	11	10
№	Bədən ölçüləri	Yerli dişilərin buzov	F ₁ dişilərin buzov (inv № 107767)	Heterozislik,%
1	Bədənin düz uzunluğu	95	103	8
2	Bədənin çəp uzunluğu	80	86	8
3	Sağrının hündürlüyü	82	89	9
4	Cidov hündürlüyü	75	84	12
5	Döşün eni	20	24	20
6	Arxanın eni	21	25	19
7	Döşün qucumu	91	96	5
8	Alının eni	9	11	22

Bədənin çəp uzunluğu yerli buzovlarda 80-82 sm, hibrid buzovların erkək və dişilərinin bədəninin çəp uzunluğunu isə 83-86 sm olmaqla, yerli cinslərin bədəninin çəp uzunluğundan 3-4 sm çox olduğu müşahidə edilib. Ümumiyyətlə bədənin bütün ölçüləri yerli buzovların erkək və dişilərinə nisbətən hibridlərin F₁ nəslində 3-4 sm yüksək olmuşdur.

2020-ci ilin, aprel, may, iyun aylarında Şvis cinsli buğaların toxumları ilə süni yolla mayalandırılmış və 7 baş F₁ buzovlar alınmış. Onların boyatma və inkişafına nəzarət olunmuşdur. Həmin buzovların müxtəlif yaş dövrlərində 1, 3, 6, 9 və 12 aylıq yaşlarında canlı kütlələri çəkilmiş və eksteryer ölçüləri götürülmüşdür.

Yerli və şvis buğaların toxumu ilə mayalanmasından alınan F₁ mələz buzovlarının erkək və dişilərinin bədən ölçüləri arasında heterozis qüvvəsi təyin edilib.

F₁ nəsl erkək fərdlərin bədənin düz uzunluğuna görə heterozislik 9%, bədənin çəp uzunluğu 1%, sağrının hündürlüyü 6%, cidov hündürlüyü 4%, döşün eni 20%, arxanın eni 23%, döşün qucumu 4 %, alının eninə görə isə 10% olmuşdur.

Uyğun olaraq F₁ dişilərdə bədən ölçülərinə görə heterozislik valideyinə nisbətə yüksək olmur. Belə ki, bədənin düz uzunluğuna görə heterozislik 8%, bədənin çəp uzunluğu 8%, sağrının hündürlüyü 9%, cidov hündürlüyü 12%, döşün eni 20%, arxanın eni 19%, döşün qucumu 5 %, alının eninə görə isə 22% olmuşdur.

NƏTİCƏLƏR

Aparadığımız elmi tədqiqat işində aşağıdakı nəticələr əldə olunub:

1. Yerli və Şvis buğaların toxumuilə mayalanması aparılan tədqiqat işi zamanı yerli cinslərə nisbətən məhsuldarlığın 20-30% artması müəyyən edilmişdir.
2. Yerli mala nisbətən Şvis buğaların toxumu ilə mayalanmadan alınmış mələz buzovlar, eyni rasionla yemləndirilməsinə baxmayaraq, daha yaxşı çəki artımı vermişdir.

ƏDƏBİYYAT

- Bəkirov Q.M., Əzimova Q.A.** Müxtəlif coğrafi mühit şəraitindən gətirilmiş cinslərin bioloji göstəricilərinin öyrənilməsi. Azərbaycan Aqrar Elmi, 2010, №3-4, s. 35-36. [Bekirov G.M., Azimova G.A. Study of biological indicators of breeds brought from different geographical environment conditions. Azerbaijan Aqrar Elmi =Azerbaijan Agrarian Science. 2010;3-4:35-36. (in Azerbaijani)].
- Əzimova Q.A., Bəkirov Q.M.** Tut ipəkqurdunun genetik ehtiyatlarının zənginləşdirilməsində klassik usulların istifadəsi “Biomüxtəlifliyin Genetik ehtiyatları” I Beynəlxalq Elmi konfransın materialları. Bakı, 2006;229-230. [Azimov G.A., Bakirov G.M. The use of classical methods in the enrichment of genetic resources of the mulberry silkworm. Proceedings of the 1st International Scientific Conference "Genetic Resources of Biodiversity". Baku,2006;229-230. (in Azerbaijani)].
- Seydaliyev N.Y.** Genetika 100 sual və 100 cavab. Bakı, 2001;94-95. [Seydaliyev N.Y. Genetics 100 questions and 100 answers. Baku, 2001;94-95. (in Azerbaijani)].
- Дарвин Ч.** Изменение домашних животных и культурных растений. М.: АНСССР, 1941;140. [Darwin C. Changing domestic animals and cultivated plants. М.: ANSSSR, 1941;140. (in Russian)].
- Свечин К.Б.** Оценка эффекта гетерозиса в относительных показателях. Животноводство, 1967;1:61-62. [Svechin K.B. Assessment of the effect of heterosis in relative terms. animal husbandry, 1967;1:61-62. (in Russian)].
- Dickerson, G.E.** Experimental approaches in utilising breed resources. Anim. Breed. Abstr. 37:191–202. Dickerson, G.E. 1973. Inbreeding and heterosis in animals. L.V.Cundiff, editor. J. Anim. Sci. 1973;54–77. doi:10.1093/ansci/1973.Symposium.54
- Notter, D. R., B. Scherf, and I. Hoffmann.** Breeding of Animals. In: S. A. Levin, editor. Encyclopedia of biodiversity. 2nd ed. Elsevier, New York. 2013;636–649.

СОЗДАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ПОРОД КРУПНОРОГАТЫХ, ПОДХОДЯЩИХ К МЕСТНЫМ УСЛОВИЯМ, ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ У ЖИВОТНЫХ

Тельман Джаббаров^{1*}, Ильгар Солтанов^{1*}, Гудрет Бакиров²,
Гюлара Сеидова³, Аяз Маммадов⁴

¹ Опорная станция НИИ животноводства;

² Шекинский региональный научный центр НАНА;

³ Институт генетических ресурсов НАНА;

⁴ Университет Хазар

Целью научно-исследовательской работы является искусственное осеменение местных малопродуктивных коров, пригодных для местных условий, семенами высокопродуктивных быков-карамалов, получение нескольких поколений помесных животных и изучение их в сравнительном порядке с местным скотом. В результате удается создать породу помесных коров, подходящую для местных условий с высокой продуктивностью. В поколении F₁ рост помесных телят-самцов составлял 109 см, а телят-самок были выше местных телят на 3 см и 14 см. размер груди у самцов помесей был на 4 см больше, чем у самок помесей, и на 19 см у местных телят. ширина груди у самцов помесей F₁ была на 2 см больше, чем у самок, и на 6 см больше, чем у местных телят. По поперечной длине тела размеры помесных телят-самцов были на 2 см выше, чем у самок, и на 21 см выше, чем у местных телят. Прямая длина тела у помесных телят-самцов

была на 2 см выше, чем у помесных телят-самок, и на 10 см выше, чем у местных телят. Ширина лба у помесных телят мужского пола была на 1 см больше, чем у самок, и на 6 см больше, чем у местных телят. В ходе исследовательской работы кормление и содержание животных строго контролировались. Стельные коровы постоянно находились под контролем. В поколении F₁ гетерозис составил 16 % по высоте в холке, 13 % по высоте в холке, 16 % по ширине груди, 28 % по ширине груди, 21 % по боковой длине туловища, 10 % по прямой длине туловища, 12 % по ширины лба и 29% длины паха. В апреле, мае, июне 2020 года было проведено искусственное осеменение 7 телят F₁ семенами швейцарских быков. Их окраску и развитие контролировали. В возрасте 1, 3, 6, 9 и 12 месяцев у этих телят взвешивали живую массу и проводили экстерьерные измерения. Силу гетерозиса определяли между размерами тела самцов и самок помесных телят F₁, полученных от осеменения спермой местных быков и быков породы Швиц. В поколении F₁ самцов гетерозис по прямой длине тела составил 9 %, боковой длине тела 1 %, высоте в холке 6 %, высоте в холке 4 %, ширине груди 20 %, ширине спины 23 %, ширине груди 4 % и лбу. ширина 10%. Соответственно, самки F₁ были крупнее по размеру тела, чем гетерозиготный родитель. Так, гетерозис по прямой длине туловища составил 8 %, по боковой длине туловища 8 %, по высоте в холке 9 %, по высоте в холке 12 %, по ширине груди 20%, ширина спины 19%, ширина груди 5%, ширина лба 22%.

Ключевые слова: *семя, гибрид, швиц, корова, гетерозис, биотехнология, искусственное осеменение, прирост живой массы*

CREATION OF HIGH PRODUCTIVITY BREEDS SUITABLE TO LOCAL CONDITIONS BY APPLICATION OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN LONG-HORN ANIMALS

Telman Jabbarov^{1*}, Ilgar Soltanov^{1*}, Gudrat Bakirov², Gulara Seyidova³, Ayaz Mammadov⁴

¹ *Support station of Animal Husbandry Research Institute;*

² *ANAS Sheki Regional Science Center;*

³ *ANAS Institute of Genetic Resources;*

⁴ *Khazar University*

The purpose of the research work is to artificially inseminate local low-yielding cows suitable for local conditions with the semens of high-yielding Karamal bulls, to buy several generations of crossbred animals and to study them in a comparative manner with local cattle. As a result, it is possible to create a breed of crossbred cows suitable for local conditions with high productivity. In the F₁ generation, the height of the crossbred male calves was 109 cm, while the female calves were 3 cm higher and 14 cm higher than the local calves. breast size was 4 cm more in male crossbreeds than in female crossbreeds and 19 cm in local calves. breast width in F₁ male crossbreeds was 2 cm more than that of females, and 6 cm more than that of local calves. According to the lateral length of the body, the size of the crossbred male calves was 2 cm higher than the females, and 21 cm higher than the local calves. The straight body length of male crossbred calves was 2 cm higher than female crossbred calves and 10 cm higher than local calves. The width of the forehead in male crossbred calves was observed to be 1 cm higher than that of females and 6 cm higher than that of local calves. During the research work, the feeding and keeping of the animals was strictly controlled. Pregnant cattle were constantly kept under control. In the F₁ generation, heterosis was 16% at withers height, 13% at withers height, 16% at breast width, 28% at breast width, 21% at lateral length of body, 10% at straight length of body, 12% at forehead width, and 29% at inguinal length. In April, May, June of 2020, 7 F₁ calves were artificially inseminated with the seeds of Swiss bulls. Their coloring and development was controlled. At the ages of 1, 3, 6, 9 and 12 months, the live weight of those calves was weighed and exterior measurements were taken. The force of heterosis was determined between the body sizes of male and female F₁ crossbred calves obtained from insemination with the semen of local and Swiss bulls. In the F₁ generation of male individuals, heterosis

for body straight length was 9%, body lateral length 1%, withers height 6%, withers height 4%, chest width 20%, back width 23%, breast width 4%, and forehead width 10%. Accordingly, F₁ female individuals were higher in body size than the heterozygous parent. So, the heterosis according to the straight length of the body was 8%, the lateral length of the body was 8%, the height of the withers was 9%, the height of the withers was 12%, the width of the breast was 20%, the width of the back was 19%, the width of the breast was 5%, and the width of the forehead was 22%.

Keywords: semen, hybrid, Swiss, cow, heterosis, biotechnology, artificial insemination, live weight increasing

Çapa təqdim etmişdir: Vəli Xanbaba oğlu Qarayev, b.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 08.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 01.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 02.09.2022

УДК 57.037

ВЛИЯНИЕ *LACTOBACILLUS DELBRUECKII* SPP. *LACTIS* A7 НА РОСТ *L. MONOCYTOGENES* 302 В МОДЕЛЬНЫХ ОБРАЗЦАХ СЫРА

ВУСАЛА ЗУЛФИГАРОВА¹, САИБ ГЮЛЬАХМЕДОВ^{2*}

1. Университет Одлар Йурду, г. Баку, ул. Корозлу Рагимов - 2

2. Бакинский Государственный Университет, г. Баку, ул. Захид Халилов – 23

sahib66@rambler.ru

Молочнокислые бактерии играют ключевую роль в процессе изготовления ферментированных пищевых продуктов. Они обладают общепризнанным статусом безопасности (GRAS) и широко применяются в пищевой промышленности, в медицине и фармакологии. Молочнокислые бактерии в составе продуктов защищают их от патогенных микроорганизмов, посредством синтеза и секреции в среду антимикробных метаболитов, в том числе и бактериоцинов. Одной из опасных болезней является листериоз. Возбудитель этой болезни *Listeria monocytogenes* обычно поражает лиц со слабой иммунной системой, женщин и детей. *Lactobacillus delbrueckii* spp. *lactis* A7 - ингибирующий рост *L. monocytogenes*, был изолирован нами из грудного молока. В настоящих исследованиях мы исследовали возможности контролирования роста данного патогена в процессе изготовления модельных образцов сыра *in situ* помощью *L. delbrueckii* spp. *lactis* A7. Модельные сырные образцы были изготовлены из обезжиренного молока. Все процедуры эксперимента проводили в асептических условиях. Титр бактериоцина в составе сыра определяли методом диффузии. Численность *L. monocytogenes* определяли на PALCAM-агаре. В среде, богатой с компонентами сыра, рост *L. delbrueckii* spp. *lactis* A7 увеличилась в 1,5 раза. Максимальный титр бактериоцина в среде был 1600 ПЕ/г. После 12 ч в твороге титр бактериоцина начал линейно снижаться. Нейтральная среда (рН 6,6) в конце процесса изготовления сыра опустилось до рН 5,2. В присутствие *L. delbrueckii* spp. *lactis* A7 число клеток *Listeria* в твороге от 3 logKOE/г сократилась до 1,3 logKOE/г и оставалось на том же уровне до конца экспериментов. В присутствие 1600 ПЕ/мл бактериоцина наблюдался резкий спад в численности *L. monocytogenes* 302 в конце первого же часа инкубации. В период между 15 и 18ч численность популяции в составе творога опустилась до 1,2 logKOE/г. Однако, после этого времени наблюдался рост патогена до 2 logKOE/г. Полученные результаты показывают, что с помощью бактериоциногенных стартовых культур молочнокислых бактерий и самих бактериоцинов можно контролировать рост *L. monocytogenes* 302. При этом, эффективность штамма-продуцента проявляется больше, по сравнению с препаратом бактериоцина.

Ключевые слова: сыр, *Lactobacillus delbrueckii* A7, бактериоцин, *Listeria*, биоконтроль

ВВЕДЕНИЕ

Молочнокислые бактерии (МКБ) широко распространены в природе. Они расщепляют углеводы до молочной кислоты, тем самым снижают рН среды до критического для роста других микробов, значения. Кроме молочной кислоты МКБ синтезируют также другие биологически активные компоненты, такие как, перекис водорода, бактериоцины и т. д. Эти свойства позволяют им доминировать над сопутствующими популяциями других микроорганизмов, что создает условия для использования их в качестве стартовых или защитных культур для изготовления различных ферментированных продуктов растительного и животного происхождения (Egan et al., 2016; Morandi et al., 2019).

При отсутствии надлежащих гигиенических условий не редко в процессе изготовления таких продуктов в их сырьевой состав попадают различные условно патогенные и патогенные бактерии, одним из которых является *Listeria monocytogenes*. Этот патоген является возбудителем листериоза, болезни поражающей обычно лиц со слабой иммунной

системой, женщин и детей (Baka et al., 2014). Более 90% больных с листериозом нуждаются в стационарном лечении в больницах (Cordoba et al., 2022). Для борьбы с листериозом пищевого происхождения было бы полезно вовлечение в процесс изготовления ферментированных продуктов, бактериоциногенных штаммов МКБ, обладающих антимикробной активностью, так как, присутствие некоторых этих бактерий позволяло бы контролировать и предупредить рост *L. monocytogenes* в уже готовых к употреблению кисломолочных продуктах (Panebianco et al., 2021; Kondrotiene et al., 2018). Однако, основная проблема использования бацетриоцинпродуцирующих бактерий в процессе изготовления продуктов ферментации, по мнению ряда авторов, связана с антимикробной эффективностью *in situ*, на которую могут отрицательно влиять различные факторы, такие как связывание бактериоцинов с компонентами пищи, инактивация протеазами, изменения растворимости и заряда, изменения клеточной мембраны атакуемых бактерий (Ganzle et al., 1999). Имеются сообщения об активности лактобактерий *in situ* во время ферментации закваски (Corsetti et al., 2004; Settanni et al., 2005). Сообщений о продукции ингибирующих пептидов *in situ* в молоке, особенно из заквасочных штаммов лактобактерий представителей микрофлоры молочных продуктов, очень малы и обычно носят неоднозначный характер.

Богатый состав с полезными для людей ингредиентами (витамины, жиры, свободные аминокислоты, минералы и т.д.) и древние традиции изготовления сырных изделий, а также широкое разнообразие этого ценного продукта обуславливают огромный спрос в них среди населения всего мира, в том числе и в Азербайджане (Əhmədov, 2006).

Lactobacillus delbrueckii spp. *lactis* A7 был изолирован нами из грудного молока. Штамм обладал широким спектром антимикробной активности и ингибировал рост *L. monocytogenes* в условиях *in vitro* (Güləhmədov və b., 2017). Целью настоящих исследований явилось изучение особенности роста данного патогена в модельных образцах сыра *in situ* в присутствии бактериоциногенного штамма *L. delbrueckii* spp. *lactis* A7.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Модельные сырные образцы были изготовлены из автоклавированного обезжиренного молока (E. Merck, Германия). Для изготовления 100 г сыра брали 400 г порошка обезжиренного молока малыми порциями добавляли в 1 л дистиллированную воду (30⁰ С), размешивали для полного растворения, затем продолжая данной процедуры добавляли еще 1 л воды. После получения однородной суспензии всевали 20 мл ночной суспензии активного штамма-продуцента, ждали 20 мин, затем добавляли сычужный фермент (Maxiren 15L, Нидерланды). Спустя 30 мин полученный творог разрезали на маленькие кубики и ошпаривали при 37⁰С в течение 10 мин. Образец сыра прессовали в течение 24 ч при 20⁰С. Сыры, используемые для контроля патогена во время созревания, солили при 12⁰С в рассоле 15·100 г/л NaCl и выдерживали при той же температуре в течение 30 дней. количество *Listeria* в контрольном варианте творога увеличилось на 0,46logKOE/г.

Для каждого варианта экспериментов (всего, 5 вариантов) отдельно изготовили (по три для каждого) приблизительно 100 г сыра. В зависимости от цели и задачи опыта, в образцы молока при 30⁰С вводили примерно 10³ КОЕ/мл *L. monocytogenes*, 20 мл ночной суспензии штамма-продуцента и препарат бактериоцина (1600 ПЕ/мл).

В первом образце сыра изучали динамику роста, подкисления среды и бактериоцинового титра штамма – продуцента в течении 24 ч, которое соответствует времени процесса изготовления сыра. В трех одинаковых порциях (а, б, в) второго образца сыра исследовали суточное изменение роста только *L. monocytogenes* 302 (а), то же самое в присутствии штамма – продуцента (б) и бактериоцина штамма *L. delbrueckii* spp. *lactis* A7 (в), соответственно, также в период изготовления сыра (24 ч).

Пробы творога и сыра отбирали в асептических условиях и анализировали сразу после отбора проб. Гомогенаты сыра в стерильном растворе цитрата натрия и серийное разведение в стерильной пептонной воде готовили по методу (Nunez et al., 1985). *L. monocytogenes* высевали в двух повторениях на PALCAM - агар (E. Merck, Германия); Чашки Петри инкубировали при 37°C в течение 48 часов.

Рост штамма – продуцента в сыре определяли в среде MPC-агар (1,5%) подсчетом клеток, через каждый определенный промежуток времени, в течение 24 ч. Параллельно измеряли активный рН в гомогенате сыра. Титр бактериоцина в составе сыра определяли методом диффузии. С этой целью гомогенат сыра (10 г) в дистиллированной воде (90 мл) центрифугировали при 20 000 g в течение 15 мин при 4 °С. Супернатант фильтровали через фильтр Millex GV с размером пор 0,22 мкм (Millipore, France). рН супернатанта повышали до 6,5 с помощью стерильного 2М NaOH и использовали для определения активности бактериоцина. В чашку Петри вносили, в качестве индикаторного организма, 0,1% суспензию *L. monocytogenes* 302 в 1,5 % ВНИ-агаре (20 мл), содержащем каталазу (150 МЕ/мл) для исключения возможного антимикробного эффекта перекиси водорода на клетки пассивного штамма. После остывания среды вырезали в ней лунки с диаметром 9 мм и вносили туда 200 мкл препарата бактериоцина. Оставили 24 ч при 37°C, далее измерили диаметр светлой зоны вокруг лунок. Активность определяли в двух повторениях, выражали ПЕ/г сыра, которая соответствует обратной величине наивысшей степени разведения препарата, проявивший антимикробную активность.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как было изложено в методической части статьи, сначала мы изучали динамику роста, подкисление среды и титр бактериоцина штамма – продуцента в процессе изготовления сырного образца. Полученные результаты суммированы на рисунке 1, из которого следует, что рост штамма *Lactobacillus delbrueckii* spp. *lactis* A7 в среде, богатой с компонентами сыра, достаточно обильный. Так, стартовая концентрация бактериальных клеток ($\log 6$ КОЕ/г), вносимая в молоко спустя 20 ч инкубации увеличилась в 1,5 раза и достигала отметки $\log 9$ КОЕ/г.

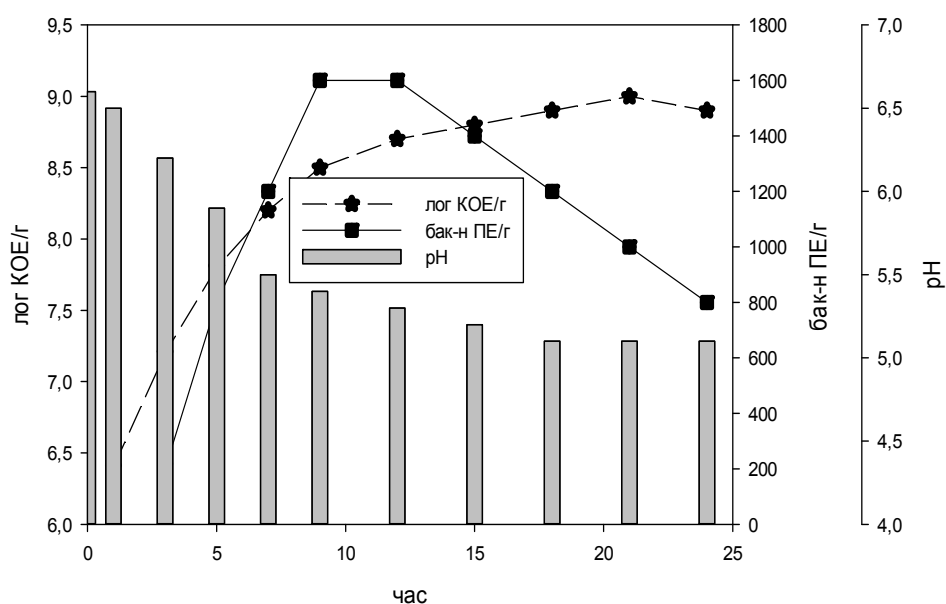


Рис 1. Динамика роста, подкисления среды и бактериоцинового титра штамма *Lactobacillus delbrueckii* spp. *lactis* A7 в модельном образце сыра

Такой интенсивный рост бактерий-продуцентов сопровождался синтезом и накоплением в среде бактериоцина, первые следы которого были обнаружены спустя всего 3 ч после их посева. Как видно из рис. 1, максимальный титр бактериоцина в среде (1600 ПЕ/г) был обнаружен в период между 9 и 12 часами в процессе изготовления сыра. Далее, титр бактериоцина начал линейно снижаться. Такая тенденция продолжалась до конца эксперимента и в этот период от максимального титра бактериоцина остался только его половина (800 ПЕ/г).

Что касается изменения кислотности среды, то в этом случае характер динамики повышения кислотности среды совпал как таковым с интенсивностью роста культуры - продуцента. Так, если в момент внесения лактобактерий рН молока имело близкое к нейтральному значение, то в конце процесса изготовления сыра, оно опустилось до рН 5,2 (рис. 1).

Следующая серия экспериментов была посвящена к изучению изменение роста *L. monocytogenes* 302 в процессе изготовления сыра в присутствии *L. delbrueckii* spp. *lactis* A7 и его бактериоцина. С этой целью были использованы три равные порции одного образца сыра. В первую порцию сразу после добавления сычужного фермента вносили *L. monocytogenes* 302 (3 logKOE/г) и исследовали суточное изменение ее роста (контрольный вариант). Полученные результаты отражены на рис. 2 в виде жирной сплошной линии. Из графика видно, что в течение первых 3 ч процесса изготовления сыра значительного роста клеток патогена (всего, 0,05 logKOE/г) не наблюдалось. Это наблюдение согласуется с результатами Ryser и Marth (1987), которые изготовили продукт ферментации с использованием того же штамма *Listeria*. Отсутствие значительного роста можно объяснить особенно длительной лаг-фазой для этого штамма. Это согласуется с результатами Rosenow и Marth (1987), которые зафиксировали 2-часовую лаг-фазу при выращивании этого штамма при 35 °С в жидкой питательной среде.

За тот же период времени в твороге второй порции в присутствии штамма *L. delbrueckii* spp. *lactis* A7 количество клеток патогена практически не менялось. Это связано с тем, что, хотя бактериоцины относятся к первичным метаболитам клеток - продуцентов, в первые 3 ч в твороге не накапливается нужный титр этого полипептида с антимикробным свойством (рис. 2, точечная линия).

Между 3 и 12 ч количество *Listeria* в контрольном варианте творога увеличилось на 0,46 logKOE/г. Это увеличение может быть связано с захватом клеток творогом, как было ранее отмечено Ryser и Marth (1987). Начиная с 12 ч численность популяции патогена в исследуемой среде не изменилась до конца изготовления сыра.

Однако, во второй порции за это время численность клеток патогена резко сократилась и опустилась до 2,2 logKOE/г. По - видимому, причиной к тому является накопления концентрации бактериоцина достаточной для проявления его бактерицидного действия. Далее бактерицидный эффект активного полипептида продолжался и в конце эксперимента в твороге было обнаружено только 1,3 logKOE/г *Listeria* (рис.2).

Другая картина наблюдалась в третьей порции творога, где клетки *L. monocytogenes* 302 вносились одновременно с препаратом бактериоцина (1600 ПЕ/мл). Так, в конце первого же часа инкубации численность популяции патогена уменьшилась на 0,4 logKOE/г, к третьему часу – на 0,8 logKOE/г. В период между 15 и 18 ч численность популяции в составе творога опустилась до самой низкой отметки – 1,2 logKOE/г. Однако, после этого времени бактерицидный эффект активного полипептида был ослаблен и, вследствие, наблюдался значительный рост патогена. В конце эксперимента в этой порции творога численность клеток в популяции выросла на 0,8 logKOE/г и достигала до 2 logKOE/г (рис. 2, прерывистая линия).

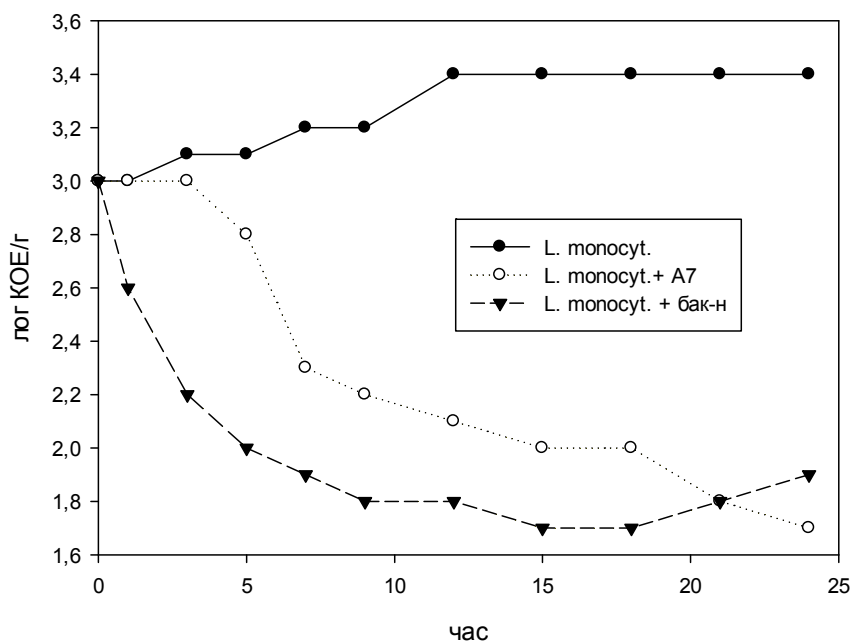


Рис 2. Суточное изменение роста *L. monocytogenes* 302 в процессе изготовления сыра в присутствии *L. delbrueckii* spp.*lactis* A7 и его бактериоцина

Ослабление антимикробной активности бактериоцина после 18 ч инкубации в твороге, может быть связано с тем, что под воздействием различных факторов среды титр бактериоцина в нем снизился. В частности, его молекулы могут необратимо связываться с компонентами творога, полипептидная цепочка может быть атакована протеолитическими ферментами патогена, которые высвобождаются после лизиса клеток, могут изменяться растворимость и заряд активной молекулы бактериоцина и т. д. (Ganzleetal., 1999; Aasenetal., 2003).

Таким образом, полученные результаты показывают, что с помощью бактериоциногенных стартовых культур молочнокислых бактерий и самих бактериоцинов можно контролировать рост *L. monocytogenes* 302. При этом, эффективность штамма-продуцента проявляется больше, по сравнению с препаратом бактериоцина.

ЛИТЕРАТУРА

- Əhmədov Ə.İ.** Ərzaq malları əmtəəşünaslığı. Bakı, 2006 [Ahmadov A.I. Merchandising of food products. Baku, 2006 (in Azerbaijani)].
- Güləhmədov S.Q., Nəzərli V.Ş., Vəliyeva G. A.** Ana südü nümunələrindən izolə edilmiş süd turşusu bakteriyalarının antimikrob fəallığı. Bakı Universitetinin Xəbərləri. Təbiət elmləri seriyası. 2017;(1):61-66 [Gulahmadov S.G., Nazarli V.Sh., Valiyeva G.A. Antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from breast milk samples. Baki Universitetinin Xabarları. Tabiat elmləri seriyası = Baku University News. Natural Science Series. 2107;(1):61-66. (in Azerbaijani)].
- Aasen W., Grindheim L.T., Waters J.** The outdoor environment as a site for children's participation, meaning-making and democratic learning: Examples from Norwegian kindergartens. *Education* 3-13. 2009;37(1):5-13
- Baka, M., Noriega, E., Mertens, L., Van Derlinden, E., Van Impe, J.F.M.** Protective role of indigenous *Leuconostoc carnosum* against *Listeria monocytogenes* on vacuum packed Frankfurter sausages at suboptimal temperatures. *Food Res. Int.* 2014;66:197–206
- Egan, K., Field, D., Rea, M.C., Ross, R.P., Hill, C., Cotter, P.D.** Bacteriocins: Novel solutions to age old spore-related problems? *Front. Microbiol.* 2016;7:461-469
- Gänzle, M.G., Weber S., Hammes W.P.** Effect of ecological factors on the inhibitory spectrum and

- activity of bacteriocins. *Int. J. Food Microbiol.* 1999;46:207-212
- Giancarlo C., Luca D., Sylvain L.** International risk-sharing and the transmission of productivity. *Shocks Working Paper Series.* 2004;308:1-53
- Irene M., Alicia R., Josuee D., Juan J.C.** Strategies for Biocontrol of *Listeria monocytogenes* Using Lactic Acid Bacteria and Their Metabolites in Ready-to-Eat Meat- and Dairy-Ripened Products (Review) *Foods.* 2022;11/542:1-18
- Kondrotiene, K., Kasnauskyste, N., Serniene, L., Gölz, G., Alter, T., Kaskoniene, V., Maruska, A.S., Malakauskas, M.** Characterization and application of newly isolated nisin producing *Lactococcus lactis* strains for control of *Listeria monocytogenes* growth in fresh cheese. *LWT—Food Sci. Technol.* 2018;87:507–514
- Morandi, S., Silveti, T., Battelli, G., Brasca, M.** Can lactic acid bacteria be an efficient tool for controlling *Listeria monocytogenes* contamination on cheese surface? The case of Gorgonzola cheese. *Food Control.* 2019;96:499–507
- Nunez M., Rodriguez J.L., Garcia E., Gaya P., Medina M.** Inhibition of *Listeria monocytogenes* by enterocin 4 during the manufacture and ripening of Manchego cheese *Journal of Applied Microbiology.* 1997;83:671–677
- Panebianco, F., Giarratana, F., Caridi, A., Sidari, R., De Bruno, A., Giuffrida, A.** Lactic acid bacteria isolated from traditional Italian dairy products: Activity against *Listeria monocytogenes* and modelling of microbial competition in soft cheese. *LWT.* 2021;137:140-146.
- Rosenow E.M., Marth E.H.** Growth of *Listeria monocytogenes* in skim, whole, and chocolate milk, and in whipping cream during incubation at 4, 8, 13, 21 and 35⁰ C. *J Food Prot.* 1987;50:452-459
- Ryser E.T., Marth E.H.** Fate of *Listeria monocytogenes* during the manufacture and ripening of Camembert cheese. *J Food Prot.* 1987;50:372-378
- Settanni L., Massitti O., Corsetti A., Sinderen D.V** (2005) *In situ* activity of a bacteriocin-producing *Lactococcus lactis* strain. Influence on the interactions between lactic acid bacteria during sourdough fermentation. *J. Appl. Microbiol.* 2005; 99(3):670-681

LACTOBACILLUS DELBRUECKII SPP. LACTIS A7-nin MODEL PENDİR NÜMUNƏLƏRİNDƏ L. MONOCYTOGENES 302-nin İNKİŞAFINA TƏSİRİ

Vüsalə Zülfiqarova¹, Saib Güləhmədov^{2*}

¹Odlar Yurdu Universiteti;

²Bakı Dövlət Universiteti

Süd turşusu bakteriyaları fermentləşdirilmiş qida məhsullarının hazırlanması prosesində mühüm rol oynayır. Onlar Qlobal Risklərin Qiymətləndirilməsi Xidmətləri (GRAS) sisteminin təhlükəsizlik tələblərinə cavab verir və qida sənayesində, tibbdə və farmakologiyada geniş istifadə olunur. Məhsulların tərkibində olan süd turşusu bakteriyaları onları ətraf mühitdə olan patogen mikroorqanizmlərdən özlərinin mikrobəleyhinə metabolitlərinin, o cümlədən bakteriosinlərin sintezi və ifrazı vasitəsilə qoruyur. Listerioz təhlükəli yoluxucu xəstəliklərdəndir. Bu xəstəliyin törədicisi *Listeria monocytogenes* adətən immun sistemi zəif olan insanlara, qadınlara və uşaqlara təsir göstərir. *Lactobacillus delbrueckii* spp. *lactis* A7 ştamı tərəfimizdən ana südümdən təcrid edilərək alınmışdır. Ştam *L. Monocytogenes* 302-nin inkişafını ləngidir. Təqdim olunan tədqiqat işində *L. delbrueckii* spp. *lactis* A7-nin model pendir nümunələrinin istehsalı zamanı bu patogenə *in situ* şəraitində təsiri araşdırılmışdır. Model pendir nümunələri üzsüz süddən hazırlanmışdır. Bütün təcrübi prosedurlar aseptik şəraitdə aparılmışdır. Pendirin tərkibində bakteriosinin titri diffuziya üsulu ilə müəyyən edilmişdir. *L. Monocytogenes* 302-in PALCAM aqarda yetişdirilərək miqdarı müəyyən edilmişdir. Pendirin kəmiyyət göstəriciləri normada olan nümunələrdə, *L. delbrueckii* spp. *lactis* A7 bakteriyalarının sayı 1,5 dəfə artmışdır. Mühitdə bakteriosinin maksimum titri 1600 ŞV/q olmuşdur. Kəsmikdə 12 saatdan sonra bakteriosinin titri xətti azalmağa başlamışdır. Neytral mühit (pH 6.6) pendirin hazırlanması prosesinin sonunda pH 5.2-ə düşmüşdür. *L. delbrueckii* spp. *lactis* A7-nin iştirakı ilə, kəsmikdə Listeriaların sayı 3 log CFU/g-dən 1,3 log CFU/g-ədək azalmış və təcrübələrin sonunadək eyni səviyyədə qalmışdır. 1600 ŞV/ml bakteriosinin preparatının təsiri nəticəsində inkubasiyanın ilk saatinin sonunda *L. monocytogenes* 302-nin sayında kəskin azalma müşahidə

edilmişdir. İnkubasiyanın 15-18-ci saatlarında kəsmiyin tərkibindəki patogenin sayı 1,2 log CFU/q-a dək azalmışdır. Lakin bu müddətdən sonra patogenin 2 log CFU/q-adək artımı müşahidə edilmişdir. Bu zaman ştamın effektivliyi bakteriosin preparatına nisbətən daha aydın görünmüşdür. Əldə edilən nəticələr göstərir ki, bakteriosinogen süd turşusu bakteriyalarının maya kulturalarını və bakteriosinləri tətbiq etməklə istehsal prosesində pendirdə *L. monocytogenes* 302-nin inkişafını dayandırmaq olar.

Açar sözlər: *pendir, Lactobacillus delbrueckii A7, bakteriosin, Listeria, biocontrol*

EFFECT OF LACTOBACILLUS DELBRUECKII SPP. LACTIS A7 ON THE GROWTH OF L. MONOCYTOGENES 302 IN MODEL CHEESE SAMPLES

Vusala Zulfıgarova¹, Saib Gulahmadov^{2*}

¹*Odlar Yurdu University;*

²*Baku State University*

Lactic acid bacteria play a key role in the process of making fermented foods. They have a generally recognized safety status (GRAS) and are widely used in the food industry, in medicine and pharmacology. Lactic acid bacteria in the composition of products protect them from pathogenic microorganisms through the synthesis and secretion of antimicrobial metabolites, including bacteriocins. One of the dangerous diseases is listeriosis. The causative agent of this disease, *Listeria monocytogenes*, usually affects people with weak immune systems, women, and children. *Lactobacillus delbrueckii* spp. lactis A7, which inhibits the growth of *L. monocytogenes*, was isolated by us from *breast milk*. In the present study, we explored the possibility of controlling the growth of this pathogen during in situ production of model cheese samples using *L. delbrueckii* spp. lactis A7. Model cheese samples were made from skimmed milk. All experimental procedures were carried out under aseptic conditions. The titer of bacteriocin in the composition of cheese was determined by the diffusion method. The abundance of *L. monocytogenes* was determined on PALCAM agar. In a medium rich in cheese components, the growth of *L. delbrueckii* spp. lactis A7 increased 1.5 times. The maximum titer of bacteriocin in the medium was 1600 PU/g. After 12 hours in cottage cheese, the titer of bacteriocin began to decrease linearly. The neutral environment (pH 6.6) dropped to pH 5.2 at the end of the cheese making process. In the presence of *L. delbrueckii* spp. lactis A7, the number of *Listeria* cells in cottage cheese decreased from 3 log CFU/g to 1.3 log CFU/g and remained at the same level until the end of the experiments. In the presence of 1600 PU/ml of bacteriocin, a sharp decline in the abundance of *L. monocytogenes* 302 was observed at the end of the first hour of incubation. Between 15 and 18h of incubation the population in the composition of the curd dropped to 1.2 log CFU/g. However, after this time, growth of the pathogen up to 2 log CFU/g was observed. The results obtained show that the growth of *L. monocytogenes* 302 can be controlled by the bacteriocinogenic starter cultures of lactic acid bacteria and bacteriocins themselves. At the same time, the efficiency of the producer strain is more pronounced than that of the bacteriocin preparation.

Keywords: *cheese, Lactobacillus delbrueckii A7, bacteriocin, Listeria, biocontrol*

Çapa təqdim etmişdir: Allahverdi Umud oğlu Şahverənov, t.ü.f.d

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 05.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 01.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 31.08.2022

UOT 616.155.392

KƏSKİN LİMFİBLASTİK LEYKEMİYA DİAQNOZU QOYULAN XƏSTƏLƏRDƏ DNMT3B GENİNDƏ TƏK NUKLEOTİD POLİMORFİZMİNİN TƏDQIQI

NİLÜFƏR HÜSEYNOVA*, BAYRAM BAYRAMOV

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

Kəskin limfoblastik leykemiya (KLL) sümük və sümük iliyini zədələyən xərçəng xəstəliyi olub, limfoblastların həddən artıq çoxalması ilə xarakterizə olunur. Bu hüceyrələr sümük iliyində yığılaraq onun normal hüceyrə yaratmaq qabiliyyətinə təsir göstərir, həmçinin sümük iliyindən ayrılaraq orqanizmin bütün toxumalarına yayıla bilər. Ən çox uşaqlarda yaranmış xəstəlik növü olub, uşaqlarda yaranan ümumi xərçəng xəstəliklərinin 35%-ni əhatə edir. Xərçəng xəstəliklərinin multifaktorial xəstəliklər qrupuna daxil olması səbəbindən, həm genetik, epigenetik dəyişkənliklər, həmçinin ətraf mühit faktorları onların yaranması və inkişafına təsir göstərir. Tədqiqat işində epigenetik mexanizmlərin bir növü olan, DNT metillasiya prosesində ən çox öyrənilmiş, DNMT3B genində baş verən -579 G>T polimorfizminin kəskin limfoblastik leykemiya səbəbi araşdırılmışdır. Tədqiqat işinə kəskin limfoblastik leykemiya diaqnozu qoyulan 46 xəstə və 50 sağlam şəxslərdən ibarət nəzarət qrupları daxil edilmişdir. EDTA-lı tyublarda götürülmüş qan nümunələrindən Salting-out metodu ilə DNT ekstraksiya edilmiş, PZR-RFLP metodları ilə genotiplərdə baş verən polimorfizm araşdırılmış, nəticələr gel elektroforezi üsulu ilə qiymətləndirilmişdir. Nəticələrin təhlili göstərmişdir ki, xəstə qruplarında genotip tezlikləri normal homoziqot GG 30,43%, heteroziqot GT 54,35%, mutant homoziqot TT 15,22% olduğu halda, kontrol qruplarında bu nisbət normal homoziqot GG 34%, heteroziqot GT 50%, mutant homoziqot TT 16% olaraq müəyyən olunmuşdur. Allel tezliyi baxımından qruplar təhlil edildikdə G allelinin tezliyi xəstə qrupunda 62,1%, nəzarət qrupunda isə 59% olmuşdur. Mutant T alleli isə xəstələrdə 37,9%, sağlam insanlarda isə 41% müəyyən edilmişdir. Nəticələrin təhlilinə əsasən, mutant T alleli ilə kəskin limfoblastik leykemiya riski arasında statistik əhəmiyyətli korrelyasiya müəyyən olunmamışdır (OR=1,06; 95%CI=0.60-1,88; P=0,845). Lakin 25 yaşdan aşağı xəstə qruplarında TT genotipi üzrə yüksək risk faktorunun mövcudluğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: Kəskin limfoblastik leykemiya, DNMT3B, PZR-RFLP, Gel elektroforez, Epigenetika

GİRİŞ

Xərçəng xəstəliyi dövrümüzün ən çox yayılmış və hələ də müalicəsi tam öyrənilməmiş xəstəliklərdən hesab olunur. Bu xəstəliklərin əsas baş vermə səbəbi orqanizmdə hüceyrələrin bəzilərinin dayanmadan bölünməyə başlaması və ətrafdakı toxumalara yayılmasıdır. Xərçəng növləri içərisində vacib yerlərdən birini də qan xərçəngi, xüsusilə leykoz xəstəliyi tutur. Xərçəngin bu növünün digərlərindən əsas fərqi biləvasitə qanla əlaqəli olub bütün orqanizmə yayılmasıdır. Leykozun kəskin və xroniki, eyni zamanda mieloblastik və limfoblastik kimi növləri məlumdur (Sandberg, 1994).

Kəskin limfoblastik leykemiya (KLL) sümük və sümük iliyini zədələyən xərçəng xəstəliyi olub, limfoblastların həddən artıq çoxalması ilə xarakterizə olunur. Bu hüceyrələr sümük iliyində yığılaraq onun normal hüceyrə yaratmaq qabiliyyətinə təsir göstərir, həmçinin sümük iliyindən ayrılaraq orqanizmin bütün toxumalarına yayıla bilər (Grih, 2016).

Xəstəliyin 90%-ni kəskin forma təşkil edib, simptomları özünü tez büruzə verir. Limfoblastik leykemiya xəstələrin təqribən 85%-ni uşaqlar, 15%-ni böyüklər təşkil edir. Bir yaşdan kiçik və 10 yaşdan böyük uşaqlarda xəstəliyin sağalma ehtimalı az olur, 1-10 yaş arası uşaqlarda isə xəstəlik özünü xoşxassəli formada büruzə verir və düzgün müalicə olunduqda sağalma ehtimalı yüksəkdir. Xəstəliyin etiologiyası tam məlum olmasa da əsas üstünlüyü ekoloji,

demoqrafik və genetik faktorlar tutur (Əsədov, 2012). Kəskin limfoblastik leykemiyanın inkişafında ekoloji faktorların rolu kimi müxtəlif kanserogen maddələrlə mütəmadi təmas, digər xərçəng xəstəliklərinin müalicəsi məqsədilə qəbul edilən şüalanmalar, radiasiya və s. misal göstərmək olar. Demoqrafik faktorlara əsasən yaş və cins faktorları mühüm rol oynayır. Belə ki, ən çox 1-14 yaş arası uşaqlar üstünlük təşkil edir və cins faktoru olaraq qismən oğlan uşaqlarında daha çox üzə çıxır. KLL-nin inkişafına çox sayda onkogenlərin və tumor supressor genlərindəki mutasiyalar təkan verir (Harrison, 2001). Onkogenlər hüceyrə səviyyəsində aktiv təsirə malik genlərdir. Yəni aktiv edildikdə və ya ekspresiya səviyyələri artdıqda tək bir mutant allel, bir normal hüceyrəni xəstə hüceyrəyə çevirə bilər. KLL ilə bağlı ən yaxşı öyrənilmiş translokasiya nəticəsində yaranmış onkogenlər TEL-AML1, BCR-ABL, PBX1-E2A, myc-IgH və MLL ilişikli genləri hesab olunur (Harrison, 2001). Tumor supressor genlər isə onkogenlərin əksinə hüceyrə çoxalmasını ingibirləşdirici xüsusiyyətə malikdir. Bu genlərlə əlaqəli baş verən xəstəliklər zamanı resessiv təsir mexanizmləri, həmçinin xromosomun hər iki allelində də baş verən delesiya və monosomiyalar, nöqtəvi mutasiyalar və metilləşmənin artması kimi məsələlər öz aktuallığını qoruyur. Xromosom 13q-dəki retinoblastoma geni (Rb) və xromosom 17-dəki p53 geni ən yaxşı öyrənilmiş tumor supressor genlərdir (Kebriaei, 2003).

Xəstəlik, xromosomal anomaliyalara görə genetik subtiplərə ayrılır. Bunlar B-hüceyrə sələfi (BCR-KLL) və T-hüceyrə soyları (T-KLL) KLL-lərdir. BCR-KLL və T-KLL immunofenotip qrupları özləri də xromosom dəyişikliklərinə görə çoxsaylı subtiplərə bölünür (Mirro, 1987). KLL simptomları isə əsasən tez yorulma, halsızlıq (anemiya ilə bağlı), dəridə göyermələr, nəfəs darlığı, sümük ağrıları, yüksək hərarət (irəliləyən dövrlərdə infeksiyaya yoluxma riskinin yüksək olması), diş əti və burun qanamaları və xəstəliyin irəliləyən dövrlərində qaraciyər, dalaq və limfa düyünlərinin böyüməsi göstərilə bilər (Rabin, 2015). Xəstəliyin diaqnozunun qoyulması zamanı qan parametrlərinin yoxlanılması və qanın periferik yaymasının mikroskopik analizi, həmçinin sümük iliği biopsiyası və genetik analizlər lazım gəlir (Swerdlow, 2017).

Tədqiqatlar nəticəsində xərçəngə səbəb olan genetik dəyişikliklərin əsasən xromosom anomaliyaları nəticəsində ortaya çıxdığı qeyd olunur (Sonbahar, 2005). Xromosom analizləri leykemiyanın növü və xəstəliyin proqnozlaşdırılmasında mühüm rol oynayır. Leykemiya adətən yalnız bir anormal kariotipik quruluş var və bu quruluşa ilkin xromosom dəyişikliyi deyilir. Bu ilkin kariotipik dəyişikliklər kəskin leykemiya əsas rol oynayır (Yakut və Gülten, 2005). KLL-də proqnostik və terapevtik təsiri olan bir çox xromosom anomaliyaları aşkar olunmuşdur. Görünən ədədi anomaliyalar ploidlilik dərəcəsinə görə təsnif edilir (Harrison, 2009).

Epigenetik dəyişikliklər, xüsusən də metilləşmə profilləri KLL-in bioloji alt tipləri ilə əlaqələndirilmişdir. Hipermetilasiya tez-tez körpə KLL-lərdə MLL geninin yenidən qurulmasında müşahidə olunur (Nordlund, 2018). Epigenetik funksiyalı WHSC1 genində mutasiyalar ETV6-RUNX1 füzyonu ilə 14-20% və TCF3-PBX1 füzyonu ilə 15% hallarda aşkar edilmişdir. Bundan əlavə histon metiltransferaza olan SETD2 gen mutasiyaları KMT2A və ETV6-RUNX1 yenidən təşkilində 12% hallarda, digər bir metiltransferaza olan EZH2 gen mutasiyaları hipodiploiddi xəstələrin 1,3%-ində, histon fosforilasiyasında iştirak edən JAK2 gen mutasiyaları isə BCR-KLL bənzəyən KLL və Daun sindromlu KLL xəstələrində 10% nisbətində müəyyən edilmişdir (Janczar, 2017).

Tədqiqat işində əsas məqsəd kəskin limfoblastik leykemiya xəstələrin DNMT3B genində baş verən tək nukleotid polimorfizminin tədqiqi, bu genin xəstəliklə əlaqəsi və daşdığı risk faktorlarının müəyyən edilməsidir.

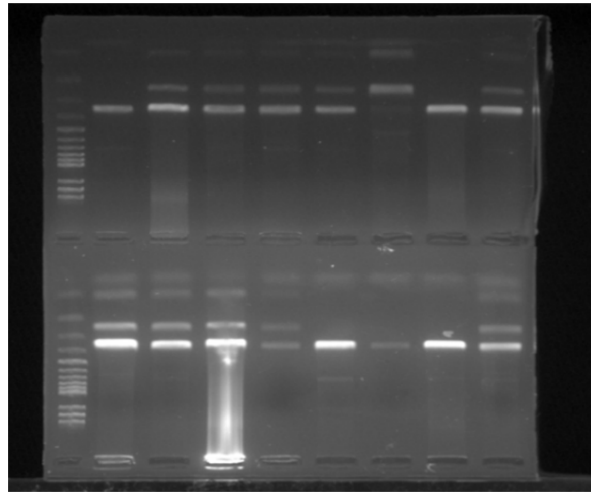
MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı olaraq B.Ə.Eyvazov adına Elmi-Tədqiqat Hematologiya və Transfuziologiya İnstitutunda kəskin limfoblastik leykemiya diaqnozu qoyulmuş 46 xəstənin venoz qan nümunəsindən istifadə olunmuşdur.

Xəstələrdən qan nümunələri götürülmüşdür. Götürülmüş nümunələr Genetik Ehtiyatlar

İnstitutunun İnsan genetikası laboratoriyasında -20°C şəraitdə saxlanılmışdır. Daha sonra nümunələrdən DNT ekstraksiyası həyata keçirilmişdir. Ekstraksiya 2 müxtəlif üsulla, kit vasitəsilə və “Salting-out” protokolu əsasında aparılmışdır. DNT-nin keyfiyyət və kəmiyyətinin ölçülməsi üçün NanoDrop (Thermo Scientific, 2000) cihazından istifadə edilmişdir.

Növbəti mərhələdə PZR reaksiyası aparılmış və ümumi həcmi 20 µl olmaqla, bu tərkibdə olmuşdur: 2 µl DNT, 2 µl 10X bufer, 2 µl 50 mM MgCl₂, 0,2 µl 10mM dNTP qarışığı, 0,5 µl 100 µM F və R praymerlər, 0,2 µl 5 U/µl Tag polimeraza fermenti və 12,6 µl distillə olunmuş su. Cədvəl 1.-də PZR qarışımının tərkibi və amplifikasiya şəraiti qeyd olunmuşdur. Yekun amplifikasiya məhsulları 1xTBE buferində hazırlanmış 1,5%-li aqaroz gelində elektroforez edilmiş, fraqment ölçüləri 100 n.c. standart markerlə (ladder) müqayisə olunaraq təhlil edilmişdir.



Şəkil 1. PZR-RFLP metodu ilə tədqiq edilmiş genotiplərin aqaroz gəldə görüntüsü

Cədvəl 1

DNMT3B geni üçün praymer ardıcılığı və PZR amplifikasiya temperatur göstəriciləri

Gen	SNP	Praymer ardıcılığı	T _m	PZR amplifikasiyası
DNMT3B	-579 G>T	5'-GGGGGCTGGAGGTCTCATTAT-3' 5'-ACGGATGGGTTGGCAGGCTATA-3'	60°C	95°C 5d; 33X (93°C 30s, 60°C 30s, 72°C 1d); 72°C 5d

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqata 46 xəstə və 50 sağlam nəzarət qrupu daxil edilmişdir. Tədqiqat qruplarından EDTA-lı tyublara venoz qan nümunələri alınmışdır. Periferik qandan DNT ekstraksiyası həyata keçirilmiş, genotiplər isə PZR-RFLP metodu ilə 2%-li aqaroz gel üzərində gel görüntüləmə sistemi vasitəsilə təyin edilmişdir. Nəticələr müqayisəli təhlil olunaraq genotip və allel tezlikləri hesablanmışdır. Kolorektal xərçəng xəstələrinin və nəzarət qrupunun demoqrafik xüsusiyyətləri Cədvəl 2-də ümumiləşdirilmişdir. Xəstələrin və nəzarət qrupunun orta yaşı müvafiq olaraq 25±6,3 və 25±7,1 olmuşdur. Ümumilikdə xəstələrin 26-ı kişi, 20-i qadın, nəzarət qrupunun isə 24-ü kişi, 26-ı qadınlardan ibarət olmuşdur. PZR-RFLP metodikaları vasitəsilə əldə olunan genotiplər şəkil 1-də təqdim olunmuşdur. Nəticələrin doğruluğunu yoxlamaq məqsədilə genotipləri bəlli olan nümunələrdə nəticələrin doğrulanması məqsədilə yenidən PZR-RFLP metodu ilə genotiplər analiz edilərək doğrulanmışdır.

Cədvəl 2

Tədqiqat qruplarının demografik göstəriciləri

	Xəstələr N=46 (%)	Nəzarət Qrupu N=50 (%)	P dəyəri
Gender			
Kişi	26 (56,5)	24 (48)	0,112
Qadın	20 (43,5)	26 (52)	
Yaş			
Yaş aralığı	24-74	32-69	
Yaş ortalaması	25±6,3	25±7,1	

Cədvəl 3-də xəstə və nəzarət qrupunda genotip və allel tezliklərinin müqayisəli təhlili verilmişdir. Genotip tezlikləri xəstələrdə 30,5% homoziqot GG, 54,3% heteroziqot GT və 15,2% mutan TT, nəzarət qrupunda isə 34% GG, 50% GT və 16% mutan TT genotipi müəyyən edilmişdir. GT genotipi ilə azalmış xəstəlik riski arasında statistik assosiasiya aşkar olunmuşdur (OR=1,21; 95% CI=0,49-2,98; P=0,672). Mutan genotipi üzrə qrupları müqayisə etdikdə korrelyasiya aşkar olunmamışdır. Dominant model üzrə statistik fərq aşkar olunmamışdır (P>0,05). Resessiv modeldə isə xəstəlik riski arasında assosiasiya müəyyən edilmişdir (OR=1,06; 95%CI=0,31-3,66; P=0,923). Allel tezliyi baxımından qruplar təhlil edildikdə G allelinin tezliyi xəstə qrupunda 62,1%, nəzarət qrupunda isə 59% olmuşdur. Mutan T alleli isə xəstələrdə 37,9%, sağlam insanlarda isə 41% müəyyən edilmişdir. Mutan T alleli ilə kəskin limfoblastik leykemiya riski arasında statistik korrelyasiya müəyyən olunmamışdır (OR=1,06; 95%CI=0,60-1,88; P=0,845).

Cədvəl 3

DNMT3B geninin genotip və allel tezliyinin müqayisəli təhlili

Genotiplər	Xəstələr N=46 (%)	Nəzarət qrupu N=50 (%)	OR (95% CI)	P dəyəri
GG	14 (30,5)	17 (34)	1	-
GT	25 (54,3)	25 (50)	1,21 (0,49-2,98)	0,672
TT	7 (15,2)	8 (16)	1,06 (0,31-3,66)	0,923
Dominant model				
GG	14 (30,5)	17 (34)	1	-
GT+TT	32 (69,5)	33 (66)	1,18 (0,49-2,78)	0,709
Resessiv model				
GG+GT	39 (84,8)	42 (84)	1	-
TT	7 (15,2)	8 (16)	0,94 (0,31-2,84)	0,916
Allellər				
G	53 (62,1)	59 (59)	1	-
T	39 (37,9)	41 (41)	1,06 (0,60-1,88)	0,845

Gender (Cins) faktoru və orta yaşa görə tədqiqat qruplarında genotiplərin paylanması Cədvəl 3. və Cədvəl 4.-də verilmişdir. Belə ki, heteroziqot GT (61,5%) xəstə qruplarında üstünlük təşkil etsə də, homoziqot TT (18,3 %) genotipi xəstə qrupu ilə müqayisədə nəzarət qrupunu təşkil edən kişilərdə üstünlük təşkil etmişdir. Habelə, heteroziqot GT genotipi (OR=1,23; 95%CI=0,34-4,42; P=0,750) və iki qrup arasında TT genotipi üzrə statistik fərq aşkar edilməmişdir (OR=0,75; 95%CI=0,21-4,66; P=0,757). Qadın xəstələri sağlam qadınlarla müqayisə etdikdə GT (46,2%) genotipi xəstə qruplarında və TT (20%) genotipi isə sağlam qadınlarda daha çox rast gəlinmişdir. Lakin buna baxmayaraq hər iki qrupda qadınları müqayisə etdikdə əhəmiyyətli statistik fərq aşkar olunmamışdır (P>0,05).

Cədvəl 4

Tədqiqat qruplarında gender faktoruna görə genotiplərin müqayisəsi

Genotiplər	Xəstələr N=26 (%)	Nəzarət qrupu N=24 (%)	OR (95%CI)	P dəyəri
Kişilər				
GG	7 (27)	7 (22,5)	1	-
GT	16 (61,5)	13 (59,2)	1,23 (0,34-4,42)	0,750
TT	3 (11,5)	4 (18,3)	0,75 (0,21-4,66)	0,757
	Xəstələr N=20 (%)	Nəzarət qrupu N=26 (%)	OR (95%CI)	P dəyəri
Qadınlar				
GG	7 (35)	10 (38,5)	1	-
GT	9 (45)	12 (46,2)	1,07 (0,29-3,92) 1,43 (0,26-1,73)	0,917
TT	4 (20)	4 (15,3)		0,678

Orta yaşa görə tədqiqat qrupları müqayisə edildiyi zaman GG, GT və TT genotipləri 25 yaşa qədər olan xəstələrdə müvafiq olaraq 27,6%, 58,6% və 13,8%, nəzarət qrupunda isə GGn 40%, GT 50% və 10% TT genotipi rast gəlinmişdir. Heteroziqot GT genotipi azalmış xəstəlik riski ilə asossasiya tapılmışdır (OR=1,70; 95%CI=0,55-5,28; P=0,357). Mutant TT genotipi üzrə statistik əhəmiyyətli fərq ortaya çıxmamışdır. Yaşı 25-dən yuxarı sağlam insanlarda xəstələrə nəzərən GT (50%) və TT (25%) genotipləri üstünlük təşkil etmişdir. Buna baxmayaraq qruplar arasındakı fərqlər statistik əhəmiyyətli kimi qeydə alınmamışdır (P>0,05).

Cədvəl 5

Tədqiqat qruplarında yaş faktoruna görə genotiplərin müqayisəsi

Yaş	Xəstələr N=29 (%)	Nəzarət qrupu N=30 (%)	OR (95%CI)	P dəyəri
≤25				
GG	8 (27,6)	12 (40)	1	-
GT	17 (58,6)	15 (50)	1,70 (0,55-5,28)	0,357
TT	4 (13,8)	3 (10)	2,64 (0,35-3,44)	0,662
	Xəstələr N=17 (%)	Nəzarət qrupu N=20 (%)		
>25				
GG	6 (35,3)	5 (25)	1	1
GT	8 (47,1)	10 (50)	0,67 (0,15-3,01)	0,597
TT	3 (17,6)	5 (25)	0,50 (0,78-3,21)	0,650

NƏTİCƏLƏR

1. *DNMT3B* geninin heteroziqot GT genotipi kontrol qrupu ilə müqayisədə xəstələrdə daha çox rast gəlinmiş, nəzarət qrupunda isə mutant TT genotipinin üstünlük təşkil etməsi müəyyən edilmişdir.

2. Heteroziqot GT (OR=1,31; 95% CI=0,53-3,25; P=0,563) və mutant TT (OR=1,14; 95%CI=0,33-3,97; P=0,832) genotipləri ilə kəskin limfoblastik leykemiya xəstəliyi arasında statistik əlaqə aşkar olunmamışdır.

3. Kişi xəstələrdə heteroziqot GT, sağlam kişilərdə isə mutant TT genotipləri daha çox rast gəlinməsi halda, sağlam qadınlarda heteroziqot GT, qadın xəstələrdə isə mutant TT genotiplərinin üstünlük təşkil etməsi aşkar olunmuşdur.

4. Yaş faktoruna görə genotiplərin müqayisəsi nəticəsində heterozioqot GT və mutant TT genotipinin əsasən yaşı 25-dən aşağı olan xəstə nümunələrində və yaşı 25-dən yuxarı olan sağlam insanlarda rast gəlinməsi müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- Çingiz Əsədov, Zöhrə Əlimirzəyeva, Azər Kərimov.** Azərbaycanda leykozların epidemiologiyası. Bakı, 2012;71-91 [Chingiz Asadov, Zohra Alimirzayeva, Azer Karimov. Epidemiology of leukemia in Azerbaijan. Bakı, 2012;71-91 (in Azerbaijani)].
- Grih V.V., Krasnyuk I.I.** Prospects for the use of solid dispersions of methyluracil in medicine and pharmacy. *Pharmacy*. 2016;5:9–13.
- Harrison C.J.** Lymphoblastic leukemia. *Best Practice Res Clin Haematol*2001;14: 567-593.
- Harrison C.J.** Cytogenetics of paediatric and adolescent acute lymphoblastic leukaemia. *Br J Haematol* 2009;144:147-156.
- Janczar S., Janczar K., Pastorczak A., Harb H., Paige A.J., Zalewska-Szewczyk B., Danilewicz M., Mlynarski W.** The Role of Histone Protein Modifications and Mutations in Histone Modifiers in Pediatric B-Cell Progenitor Acute Lymphoblastic Leukemia. *Cancers (Basel)*. 2017;9(1):2.
- Kebriaei P., Anastasi J., Larson R.A.** Acute lymphoblastic leukaemia: diagnosis and classification. *Best Pract Res Clin Haematol* 2003;15:597-621.
- Mirro J.Jr., Kitchingman G., Behm F.G., Murphy S.B., Goorha R.M.** T cell differentiation stages identified by molecular and immunologic analysis of the T cell receptor complex in childhood lymphoblastic leukemia. *Blood*1987;69:908–912.
- Nordlund J., Syvänen A.C.** Epigenetics in pediatric acute lymphoblastic leukemia. *Semin Cancer Biol*. 2018;51:129-138.
- Rabin K.R., Gramatges M.M., Margolin J.F., Poplack D.G.** Acute Lymphoblastic Leukemia. In: Pizzo PA and Poplack DG, Eds. *Principles and Practice of Pediatric Oncology*, 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2015:463-497.
- Sandberg A.A.** Cancer cytogenetics for clinicians. *CA Cancer J Clin* 1994;44:136-159.
- Sonbahar M., Topçugil F., Demir, Bal F., Bakan M.** Akut lösemilerde kromozom anomalileri ve prognoza etkisi. *_zmir Atatürk Eğitim Hastanesi Tıp dergisi* 2005;43:79-85.
- Swerdlow S.H., Campo E., Harris N.L., et al.** WHO Classification of Tumours of Haematopoietic and Lymphoid Tissues. In: th, (ed.). Geneva, Switzerland: WHO Press, 2017.
- Yakut T. ve Gülten T.** Çocuklukçağı Lösemilerindeki Genetik Degisiklikler ve Klinik Önemi. *Uludag Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2005; 31: 57-62 [Yakut T., Gultan T. Genetic Changes and Clinical Significance in Childhood Leukemia. *Uludag Üniversitesi Tıp fakutasi dargisi = Journal of Uludag University Faculty of Medicine*. 2005; 31: 57-62 (In Turkish)]

ИЗУЧЕНИЕ ОДНОНУКЛЕОТИДНОГО ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА DNMT3B У БОЛЬНЫХ С ДИАГНОЗОМ ОСТРЫЙ ЛИМФОБЛАСТНЫЙ ЛЕЙКОЗ

Нилюфер Гусейнова*, Байрам Байрамов
Институт генетических ресурсов НАНА

Острый лимфобластный лейкоз (CLL) представляет собой рак, который повреждает кости и костный мозг и характеризуется перепроизводством лимфобластов. Эти клетки накапливаются в костном мозге и влияют на его способность образовывать нормальные клетки, а также могут отделяться от костного мозга и распространяться во все ткани организма. Это наиболее распространенный вид рака у детей, на который приходится 35% всех случаев рака у детей. В связи с тем, что рак относится к группе мультифакториальных заболеваний, на возникновение и развитие заболевания влияют как генетические, так и эпигенетические вариации, а также факторы окружающей среды. Причиной острого лимфобластного лейкоза является разновидность эпигенетического механизма, наиболее изученного в процессе метилирования ДНК, происходящего в полиморфизме -579G>Т гена DNMT3B. В исследование были включены контрольные группы из 46 больных и 50 здоровых лиц с диагнозом острый лимфобластный лейкоз. Из образцов крови,

взятых в пробирки с ЭДТА, методом высаливания выделяли ДНК, исследовали полиморфизм в генотипах методами ПЦР-ПДФ, результаты оценивали методом гель-электрофореза. Анализ результатов показал, что частоты генотипов в группах больных составили 30,43% нормальных гомозиготных ГГ, 54,35% гетерозиготных ГТ, 15,22% мутантных гомозиготных ТТ, тогда как в контрольных группах это соотношение было нормальных гомозиготных ГГ 34%, гетерозиготных ГТ 50. %, мутантный гомозиготный ТТ был определен как 16%. При анализе групп по частоте аллеля частота аллеля G составила 62,1% в группе пациентов и 59% в контрольной группе. Мутантный аллель Т выявлен у 37,9% больных и 41% здоровых людей. На основании анализа результатов не обнаружено статистически значимой корреляции между мутантным аллелем Т и риском развития острого лимфобластного лейкоза. (ОШ = 1,06; 95% ДИ = 0,60-1,88; P = 0,845). Однако наличие фактора высокого риска генотипа ТТ выявлено в группах больных до 25 лет.

Ключевые слова: острый лимфобластный лейкоз, DNMT3B, PCR-RFLP Гель-электрофорез, Эпигенетика

STUDY OF SINGLE NUCLEOTIDE POLYMORPHISM IN DNMT3B GENE IN PATIENTS DIAGNOSED OF ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA

Nilufar Huseynova*, Bayram Bayramov

Institute of Genetic Resources of ANAS

Acute lymphoblastic leukemia (ALL) is a cancer that damages bone and bone marrow and is characterized by an overproduction of lymphoblasts. These cells accumulate in the bone marrow and affect its ability to form normal cells, and can also be separated from the bone marrow and spread to all tissues in the body. It is the most common type of cancer in children, accounting for 35% of all cancers in children. Due to the fact that cancer belongs to the group of multifactorial diseases, both genetic and epigenetic variations, as well as environmental factors affect the origin and development of the disease. The cause of acute lymphoblastic leukemia is a type of epigenetic mechanism, the most studied in the process of DNA methylation, which occurs in the DNMT3B gene -579 G> T polymorphism. The study included control groups of 46 patients and 50 healthy individuals diagnosed with acute lymphoblastic leukemia. DNA was extracted by Salting-out method from blood samples taken in EDTA tubes, polymorphism in genotypes was investigated by PCR-RFLP methods, and the results were evaluated by gel electrophoresis. Analysis of the results showed that the genotype frequencies in the patient groups were 30.43% of normal homozygous GG, 54.35% of heterozygous GT, 15.22% of mutant homozygous TT, while in control groups this ratio was normal homozygous GG 34%, heterozygous GT 50%, mutant homozygous TT was defined as 16%. When the groups were analyzed in terms of allele frequency, the frequency of G allele was 62.1% in the patient group and 59% in the control group. Mutant T allele was detected in 37.9% of patients and 41% of healthy people. Based on the analysis of the results, no statistically significant correlation was found between the mutant T allele and the risk of acute lymphoblastic leukemia. (OR = 1.06; 95% CI = 0.60-1.88; P = 0.845). However, the presence of a high risk factor for TT genotype was identified in groups of patients under 25 years of age.

Keywords: Acute lymphoblastic leukemia, DNMT3B, PCR-RFLP, Gel electrophoresis, Epigenetics

Çapa təqdim etmişdir: Orxan Rasim oğlu İsayev, t.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 08.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 01.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 25.08.2022

UOT 575. 112

KORONAVİRUS GENOMUNDA NUKLEOTİD PAYLANMASININ MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ

NÜŞABƏ ƏKBƏROVA

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

Viruslara sahib rolu oynayan yarasa və quş növlərinin çoxluğu və global diapazonu koronavirusların geniş təkamülünə və yayılmasına şərait yaratmışdır. Yarasa koronaviruslarının müxtəlifliyi yeni insan koronaviruslarının yaranması üçün geniş imkanlar yaradır. Sürətli mutasiya və genetik rekombinasiya da insan koronaviruslarının təkamülünə təkan verir. Yeni protein kodlaşdıran genlərin əldə edilməsi və ya itirilməsi viral fenotipləri kəskin şəkildə dəyişdirmək potensialına malikdir. SARS-CoV zülalları arasında ORF8-in insanlara uyğunlaşmasında əsas rol oynadığı düşünülür, çünki SARS-CoV ilə əlaqəli yarasa virusları təcrid olunaraq, onların fərqli ORF8 zülallarını kodlaşdırdığı aşkar edilmişdir. İnsan epidemiyasının başlanğıcında təcrid olunmuş ştammlarda SARS-CoV-lərə xas olan 29 nukleotid delesiya xüsusiyyəti aşkar edilmişdir. Bu delesiyanın ORF8-I ORF8a və ORF8b-yə bölür və sahib orqanizmdən digərinə keçidi təmin edən adaptiv mutasiya olduğu ehtimal olunur. SARS-CoV-2-ni digər altı HCoV ilə müqayisə etmək böyük maraq doğuran oxşarlıqları və fərqləri ortaya qoyur. Birincisi, HCoV xəstəliyinin inkubasiya dövrü və gedişatının müddəti çox oxşardır. SARS-CoV-2-nin SARS-CoV və MERS-CoV hallarında olduğu kimi insanlarda keçdikdən sonra ötürülmə qabiliyyətinin azalıb-azalmadığı araşdırılır. Bu viruslarda reparasiyanın olmaması virus genomunda mutasiyaların toplanmasına və yeni yaranmış virus ştammlarında mutabelliyyətinin artmasına səbəb olur. Həmçinin, yeni formalar sahib orqanizmin immun sisteminin təzyiqlərindən yayınması nəticəsində yaranır. Aparığımız tədqiqat nəticəsində koronavirus genomlarında nukleotidlərin paylanmasını müəyyənləşdirdik və məlum oldu ki, fərqli viruslarda konsentrasiyalar yaxındır. Nukleotid konsentrasiyası xromosomlarda və genlərdə müəyyən qanunauyğunluqla paylanır. Virus genomlarında müəyyən sahədə baş verən mutasiya ümumi nukleotid ardıcılığındakı konsentrasiyaya təsir edir, bu mutasiyalar bir fraqment üzrə baş verərsə, digər fraqmentlər üzrə paylanır ki, bu da ümumi genomda konsentrasiyanın sabitliyinə səbəb olur. Virusların genom tərkibindəki oxşarlıq və fərqlərin araşdırılması, sahib hüceyrəyə yoluxma mexanizminin öyrənilməsi, onlara qarşı vaksinin hazırlanmasında böyük rol oynaya bilər. Virus genomunun öyrənilməsi istiqamətində aparılan tədqiqatlar zamanı əldə edilən məlumatlar viruslardan bioloji silah kimi istifadə ediləcəyi hallarda onların qarşısının alınmasında tətbiq oluna bilər.

Açar sözlər: virus, genom, nukleotid, mutasiya, xromosom

GİRİŞ

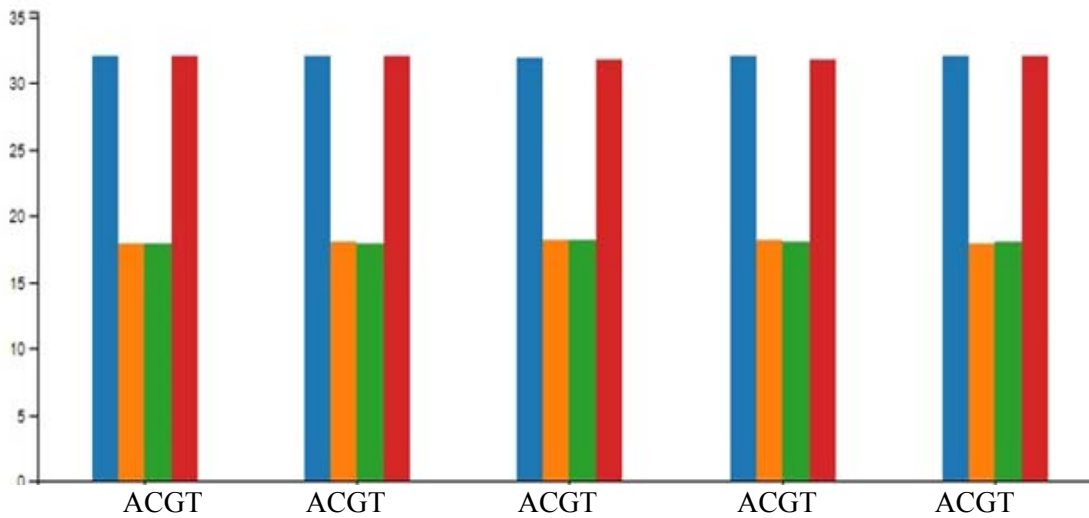
Koronaviruslar əsasən tənəffüs və mədə-bağırsaq traktının infeksiyasına səbəb olan viruslardır və periodik olaraq insan populyasiyasında yüngül və ağır simptomlarla müşayiət olunan soyuqdəymə kimi hallara, bəzən isə daha geniş miqyasda yayılaraq epidemiyalara səbəb ola bilər. Sahib hüceyrə proteazından asılı olaraq, parçalanma və aktivləşmə virusun endositoz və ya virus zərfinin ana membran ilə birbaşa birləşmə yolu ilə ana hüceyrəyə daxil olmasına imkan verir (Masters, 2006). Koronavirus RNT genomunun 5' metilləşdirilmiş qapağı və 3' poliadenillənmiş quyruğu var ki, bu da ona bir məlumat RNT kimi fəaliyyət göstərməyə və sahib hüceyrənin ribosomları tərəfindən birbaşa transkripsiya olunmağa imkan verir (McIntosh, April 1967). Əsas replikaza-transkriptaza zülalı RNT-dən asılı RNT polimeraza (RdRp) RNT zəncirindən RNT-nin təkrarlanması və transkripsiyasında birbaşa iştirak edir. Koronavirus sünbül zülalının onun tamamlayıcı hüceyrə reseptoru ilə qarşılıqlı əlaqəsi, ayrılan virusun toxuma tropizmini, yoluxuculuğunu və növ diapazonunu təyin etməkdə əsas rol oynayır (Decaro, 2011). Koronaviruslar əsasən epitel hüceyrələrini hədəf alır (Hagan, 1988).

MATERİAL VƏ METODLAR

Aparığımız tədqiqat işində koronavirus ailəsinə məxsus koronavirusların genom verilənlərindən istifadə edilib ki, bunlardan 7-si insan koronaviruslarına aiddir. Bu viruslar haqqında məlumatlar və genom verilənləri NCBI, RefSeq genom bazalarından əldə olunmuş və bu ardıcılıqlar arasında müqayisəli analizlər aparılmış, alınan nəticələr təhlil olunmuşdur. Məlumat bazasından 65 koronavirus genomu FASTA formatda əldə edilmişdir. Onlar həm bütöv genom üzrə, həm də müəyyən fraqmentlərə əsasən müqayisə olunmuş, buradakı nukleotidlərin sayına əsasən MS Excel proqramı vasitəsilə qrafikləri əldə olunmuşdur.

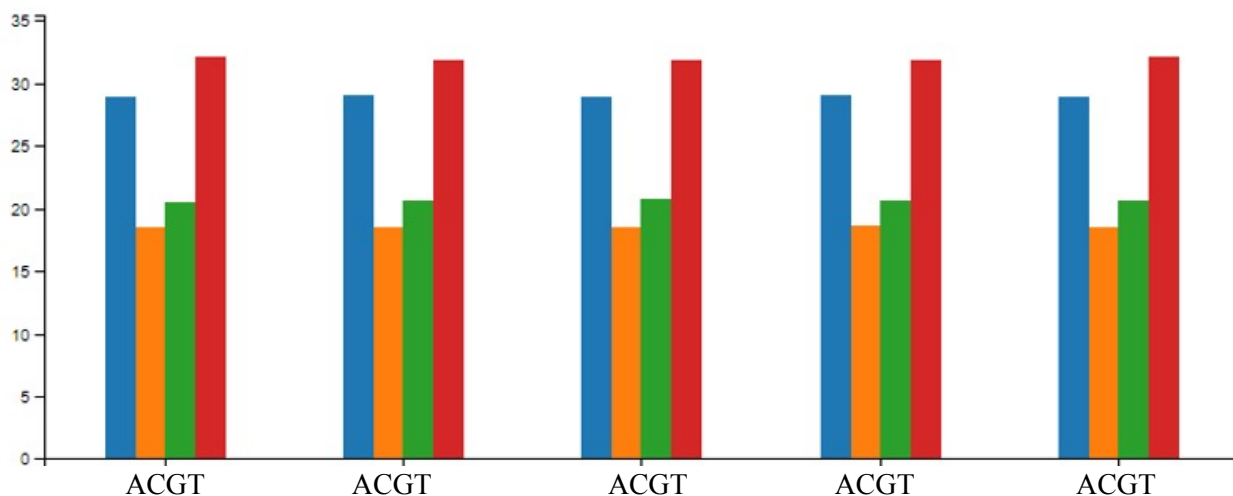
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Biz virus genomunu nukleotidlərin konsentrasiyasına əsasən nəzərdən keçirəcəyik (A, S, T, Q). Bütün orqanizmlərdə genomda nukleotidlərin konsentrasiyası stabil olur. Bu qanunauyğunluq, səbəbi tam aydın olmasa da, canlı orqanizmlərin genomlarında rast gəlinir. Bu qanunauyğunluğa əsasən, xromosomdakı nukleotid paylanması zamanı $A=T$, $S=Q$ olduğu məlumdur. Bu xüsusiyyət demək olar ki, bütün xromosomlarda özünü doğruldur və bu GS-skew prinsipi adlanır.



Qrafik 1. Arabidopsis thaliana bitkisinde xromosomlar üzrə nukleotid sayı nisbətinin müəyyənləşdirilməsi

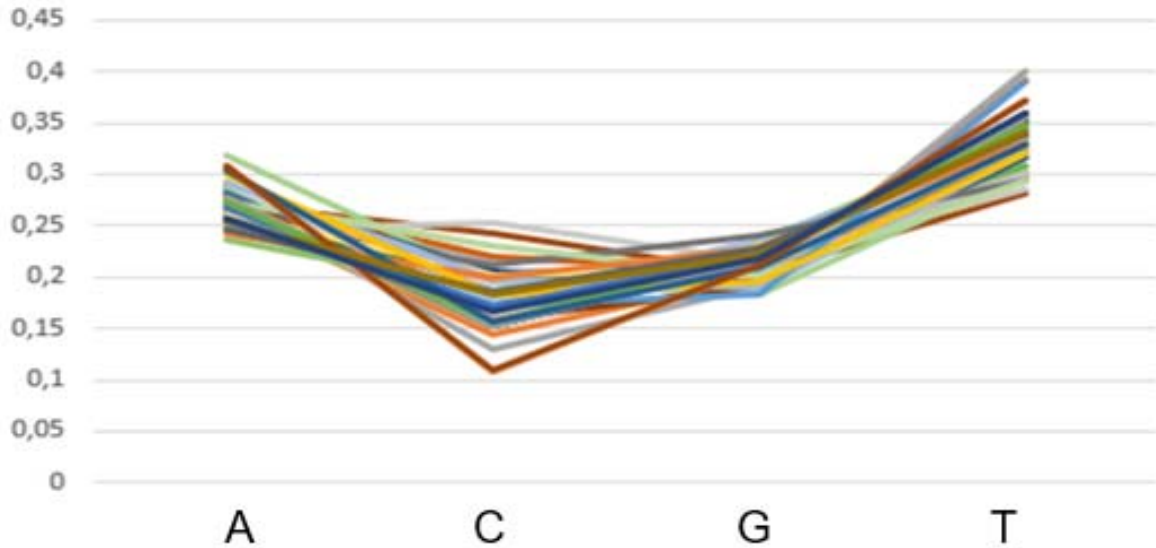
Eyni zamanda ayrı-ayrı genlərdə nukleotidlərin paylanmasını analiz edərkən bu qanunauyğunluğa riayət olunmadığını da müşahidə edirik. Genlər üzrə nukleotid konsentrasiyası $T>A$, $G>C$ prinsipi ilə paylandığını görürük.



Qrafik 2. Arabidopsis thaliana bitkisinde genlər üzrə nukleotid sayı nisbətinin müəyyənləşdirilməsi

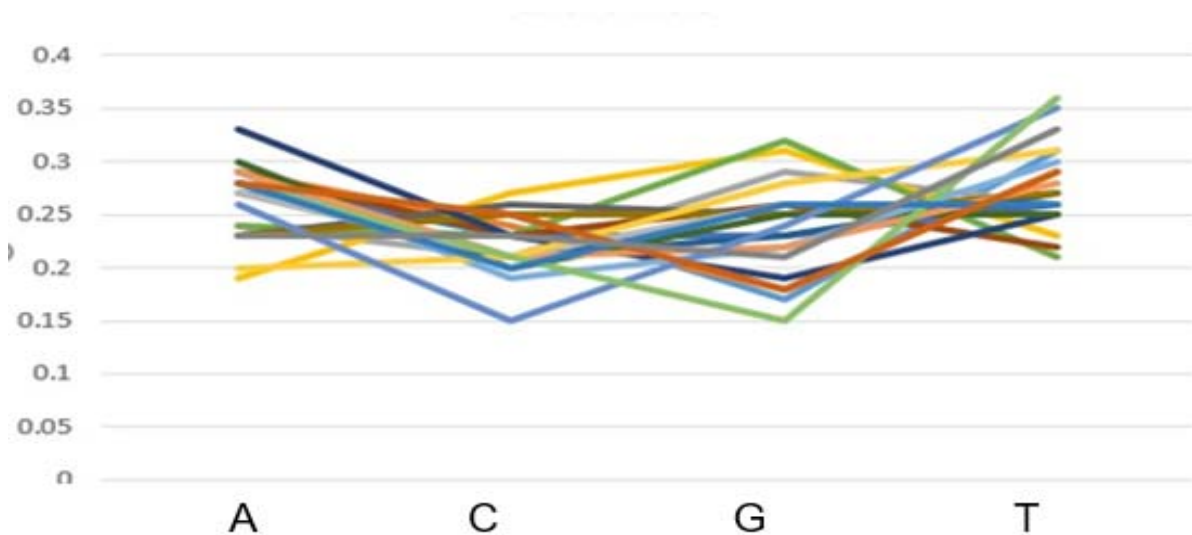
Deməli, buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, nukleotidlərin konsentrasiyası xromosomda üst-üstə düşdüyü halda, genlərdə fərqlilik yaradır. Çoxlu sayda gen müqayisəsi zamanı bu qanunauyğunluq genlərdə də özünü doğruldur.

Nukleotidlərin bu xüsusiyyətini virus genomunda izləyək. Bəzi quş viruslarından başqa, demək olar ki, əksər virus genomlarında nukleotid ardıcılığı genlərdəki kimi təsadüf olunur.

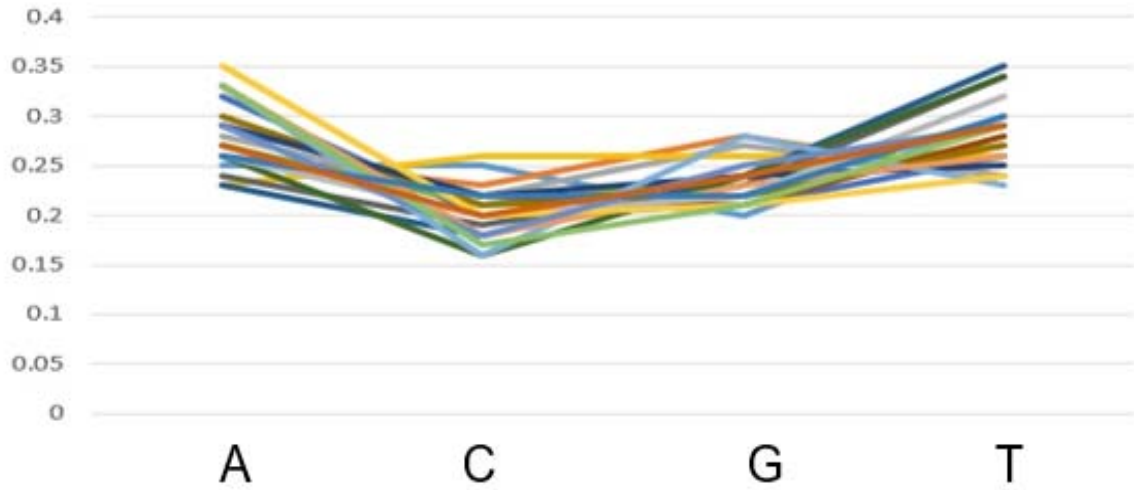


Qrafik 3. Virus genomlarında nukleotid sayı nisbətinin müəyyənləşdirilməsi

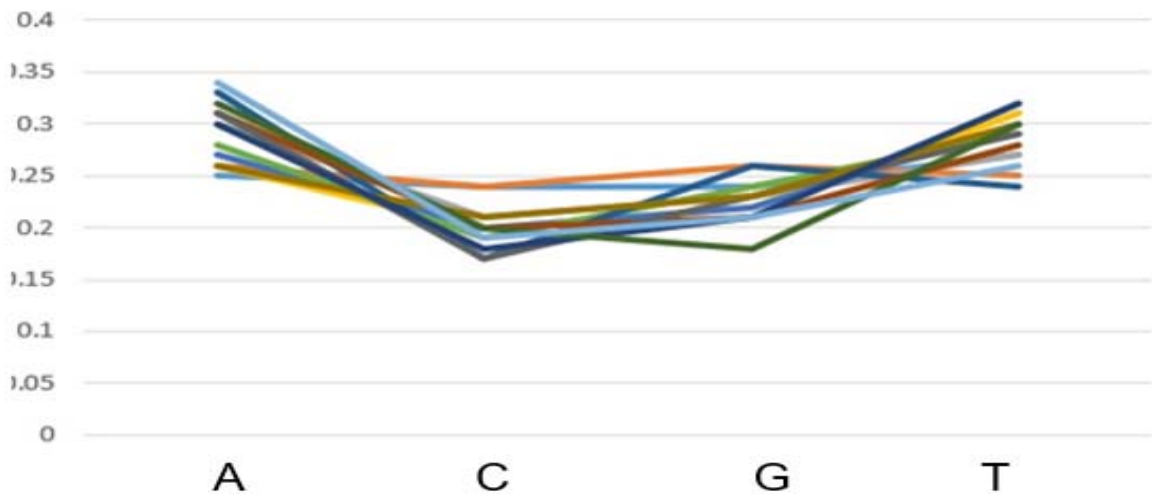
İndi isə bunu bir virus genomunun (CF_000864885.1_ViralProj15500_genomic.fna) ayrı-ayrı fraqmentlərinə görə baxaq. Bu virus genomuna 100-100, 250-250, 500-500, 1000-1000 olaraq ardıcılıq şəklində baxacayıq.



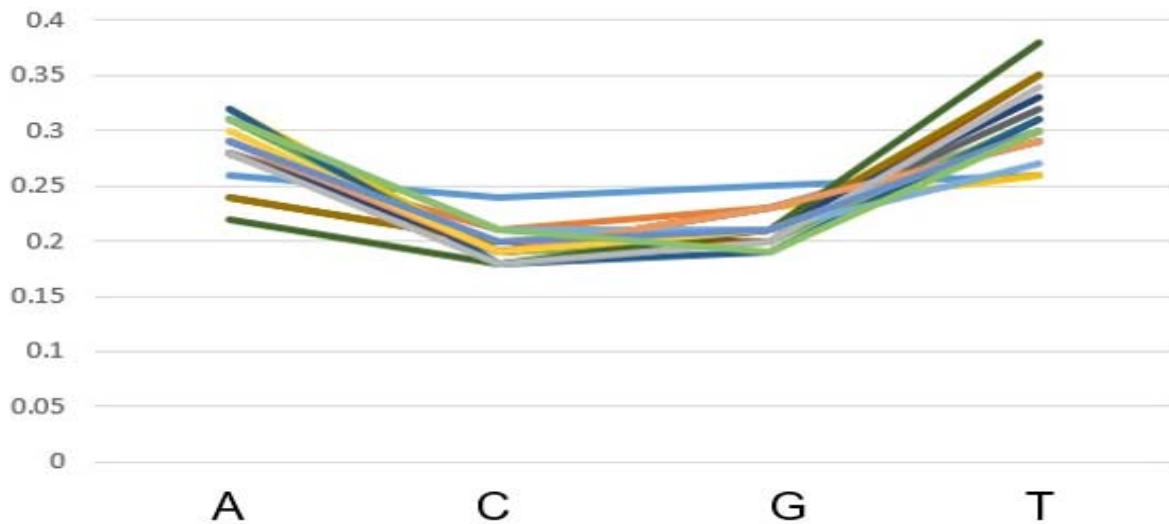
Qrafik 4. Nukleotid ardıcılığını 100 nukleotiddən ibarət fraqmentlərə ayrılmaqla sayının müəyyənləşdirilməsi



Qrafik 5. Nukleotid ardıcılığını 250 nukleotiddən ibarət fraqmentlərə ayrılmaqla sayının müəyyənləşdirilməsi



Qrafik 6. Nukleotid ardıcılığını 500 nukleotiddən ibarət fraqmentlərə ayrılmaqla sayının müəyyənləşdirilməsi



Qrafik 7. Nukleotid ardıcılığını 1000 nukleotiddən ibarət fraqmentlərə ayrılmaqla konsentrasiyanın müəyyənləşdirilməsi

Buradan göründüyü kimi, nukleotidləri 100-100 götürdüyümüz halda nukleotidlərin qeyri-bərabər paylanması baş verir. Nukleotidlərin sayını artırdıqca isə (1000 olduqda), müəyyən qanunauyğunluq müşahidə olunur, yalnız 1-ci blokda kənara çıxmaya rast gəlinir ki, bu da çox güman ki, sonuncu fraqmentlə bağlıdır. Buradan belə nəticəyə gəlinir ki, virus genomları da böyük ehtimalla genomun kodon tərkibinin optimallığını saxlamaq üçün nukleotidlərin konsentrasiyası qanunauyğunluğuna tabe olur. Deməli, buradan belə mühüm nəticəyə gəlmək mümkündür: virus genomlarında müəyyən sahədə baş verən mutasiya ümumi nukleotid ardıcılığındakı konsentrasiyaya təsir edir, bir fraqmentdə yüksəldikcə, digər fraqmentdə azalır ki, bu da ümumi genomda konsentrasiyanın sabitliyinə səbəb olur.

NƏTİCƏLƏR

- Nukleotid konsentrasiyası xromosomlarda və genlərdə müəyyən qanunauyğunluqla paylanır. Virus genomlarında müəyyən sahədə baş verən mutasiya ümumi nukleotid ardıcılığındakı konsentrasiyaya təsir edir, bu mutasiyalar bir fraqment üzrə baş verərsə, digər fraqmentlər üzrə paylanır ki, bu da ümumi genomda konsentrasiyanın sabitliyinə səbəb olur.
- Nukleotid konsentrasiyasını müəyyənləşdirdik və məlum oldu ki, fərqli viruslarda konsentrasiyalar yaxındır.

ƏDƏBİYYAT

- Decaro N., Tidona C., Darai G. (eds.). (2011).** Alphacoronavirus. The Springer Index of Viruses. Springer. pp. 371–383. doi:10.1007/978-0-387-95919-1_56. ISBN 978-0-387-95919-1. PMC 7176201.
- Forni D., Cagliani R., Clerici M., Sironi M. (January 2017).** "Molecular Evolution of Human Coronavirus Genomes". Trends in Microbiology. 25(1):3548. doi:10.1016/j.tim.2016.09.001. PMC 7111218. PMID 27743750. Specifically, all HCoV are thought to have a bat origin, with the exception of lineage A beta-CoVs, which may have reservoirs in rodents.
- Hagan W.A., Bruner D.W., Gillespie J.H., Timoney J.F., Scott F.W., Barlough J.E. (1988).** Hagan and Bruner's Microbiology and Infectious Diseases of Domestic Animals: With Reference to Etiology, Epizootiology, Pathogenesis, Immunity, Diagnosis, and Antimicrobial Susceptibility. Cornell University Press. p. 440. ISBN 978-0-8014-1896-9.
- Masters P.S. (2006-01-01).** "The molecular biology of coronaviruses". Advances in Virus Research. Academic Press. 66: 193–292. doi:10.1016/S0065-3527(06)66005-3. ISBN 978-0120398690. PMC 7112330. PMID 16877062.
- McIntosh K., Dees J.H., Becker W.B., Kapikian A.Z., Chanock R.M. (April 1967).** "Recovery in tracheal organ cultures of novel viruses from patients with respiratory disease". Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 57 (4):93340. Bibcode:1967PNAS.57.933M. doi:10.1073/pnas.57.4.933. PMC 224637. PMID 5231356.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НУКЛЕОТИДОВ В ГЕНОМЕ КОРОНАВИРУСА

Нушаба Акберова

Институт генетических ресурсов НАНА

Обилие и глобальный диапазон видов летучих мышей- вирусносителей способствовали широкой эволюции и распространению коронавирусов. Разнообразие коронавирусов летучих мышей предоставляет широкие возможности для появления новых коронавирусов человека. Быстрая мутация и генетическая рекомбинация также способствуют эволюции коронавирусов человека. Приобретение или потеря новых генов, кодирующих белок, может резко изменить вирусные фенотипы. Считается, что среди белков SARS-CoVORF8 является играют ключевую роль в адаптации к человеку, поскольку были обнаружено, что они кодируют разные белки ORF8. В начале эпидемии среди людей была обнаружена характерная для SARS-CoV 29-нуклеотидная делеция в выделены штаммы, делится и вероятно, является адаптивной мутацией, обеспечивающей переход от одного организма-хозяина к другому. Сравнение SARS-CoV-2 с шестью другими HCOV обнаруживает интересные сходства и различия. Во-первых, инкубационный период

и продолжительность заболевания очень схожи. Изучается, снижается трансмиссивность SARS-CoV-2 после прохождения через человека, как в случае сSARS-CoV и MERS-CoV. Отсутствие репарации у этих вирусов приводит к накоплению мутаций в геноме вируса и повышению мутабельности вновь образованных штаммов вируса. Кроме того, новые формы возникают в результате того, что организм хозяина избегает давления иммунной системы. В результате наших исследований мы определили распределение нуклеотидов в геномах коронавируса, и оказалось, что концентрации в разных вирусах близки. Нуклеотиды распределяются в хромосомах и генах с определенной закономерностью. Мутации возникающие в определенном участке вирусного генома влияют на концентрацию в общей нуклеотидной последовательности, и если эти мутации встречаются в одном фрагменте, то они распространяются и на другие фрагменты, что приводит к постоянной концентрации в общем геноме. Изучение сходства и различий в геноме вирусов, изучение механизма заражения клетки-хозяина может сыграть важную роль в разработке вакцин против них. Информация, полученная при изучении вирусного генома, может быть использована для предотвращения вирусов при их использовании в качестве биологического оружия.

Ключевые слова: *вирус, геном, нуклеотид, мутация, хромосом*

DETERMINATION OF NUCLEOTIDE DISTRIBUTION IN THE CORONAVIRUS GENOME

Nushaba Akbarova

Institute of Genetic Resources of ANAS

The abundance and global range of bat and bird species that play the role of viruses have facilitated the widespread evolution and spread of coronaviruses. The diversity of bat coronaviruses provides ample opportunities for the emergence of new human coronaviruses. Rapid mutation and genetic recombination also contribute to the evolution of human coronaviruses. The acquisition or loss new protein-encoding genes has the potential to dramatically alter viral phenotypes. Among SARS-CoV proteins, ORF8 is thought to play a key role in adaptation to humans, as bat viruses related to SARS-CoV have been isolated and found to encode distinct ORF8 proteins. At the beginning of the human epidemic, 29 nucleotide deletion features characteristic of SARS-CoVs were found in the isolated strains. This deletion splits ORF8-1 into ORF8a and ORF8b and is thought to be an adaptive mutation that allows host-to-host transmission. Comparing SARS-CoV-2 with six other HCOVs reveals interesting similarities and differences. First, the incubation period and duration of HCOV disease are very similar. It is being investigated whether the transmissibility of SARS-CoV-2 decreases after passing through humans, as in the case of SARS-CoV and MERS-CoV. The lack of repair in these viruses leads to the accumulation of mutations in the virus genome and the increase of mutability in newly formed virus strains. Also, new forms arise as a result of the host organism avoiding the pressures of the immune system. As a result of our research, we determined the distribution of nucleotides in the coronavirus genomes, and it turned out that the concentrations in different viruses are close. Nucleotide concentrations are distributed in chromosomes and genes with a certain regularity. Mutations that occur in a specific area in the viral genome affect the concentration in the total nucleotide sequence, which, if they occur in one fragment, is distributed in other fragments, which leads to a constant concentration in the common genome. Investigation of similarities and differences in the genome composition of viruses, the study of the mechanism of infection of the host cell, can play an important role in the development of vaccines against them. The information obtained from studies of the viral genome can be used to prevent the use of viruses as biological weapons.

Keywords: *virus, genome, nucleotide, mutation, chromosome*

Çapa təqdim etmişdir: *Orxan Rasim oğlu İsayev, t.ü.f.d., dosent*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *08.07.2022*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *01.08.2022*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *25.08.2022*

III. BİOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

УДК:633:11:63

ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ АЗЕРБАЙДЖАНА ПО ПОКАЗАТЕЛЮ ЧИСЛА ПАДЕНИЯ

ГЮЛЬШАН ПОЛАДОВА¹, ГАТИБА ГАСАНОВА², СЕВИНДЖ М. МАММЕДОВА^{1,2}, ЛЕЙЛА ГАСАНОВА²

¹ *Институт Генетических Ресурсов Министерства Науки и Образования, AZ1106, просп. Азадлыг 155, Баку*

² *Научно-Исследовательский Институт Земледелия, AZ 1098, Пиршаги, совхоз, № 2, Баку; e.mail:shenova1@yahoo.com*

Пшеница как основной продукт питания занимает первое место, по этой причине, изучение её качества всегда ставит вопрос ученым найти пути его управления. Целью проведенного исследования являлся, анализ технологических и хлебопекарных показателей, в частности числа падения сортов мягкой пшеницы азербайджанской селекции в условиях богары. Число падения Хагберга – это единица измерения активности альфа-амилазы, если уровень этого фермента низкий, то тесто будет вязким и липким. Материалом для исследования служили сорта местной селекции, выращенные, в богаре, в Джалилабадской Зонально Опытной Станции, НИИ Земледелия. Проводимые нами опыты показали, что сорта, выращенные в богаре, имеют число падения, в пределах с 300 с. до 474 секунд, то есть сорта среди объектов исследования с показателями 250 с., полностью отсутствуют. Показатель ИДК этих сортов меняется в пределах 98.6-99.1 (по показателю прибора), обычно при таком показателе ИДК сорта дают хороший хлеб. Анализы проводили в течении двух лет. Корреляция между числом падения и объемом хлеба составляла $r=-0,904$, $r=-0,809$, с числом падения и показателем клейковины $r=-0,321$, $r=0,364$, соответственно. Несмотря на то что, показатель ИДК у нескольких сортов равнялся 103,0-111,2 (п.п.), высокий показатель клейковины (29,8%-32,2 %) положительно отразился в объеме хлеба, таким образом, можно сказать что, даже с повышенным показателем ИДК в условиях богары, можно получить хлеб с относительно хорошим качеством и с высоким объёмом. Сорт Азери при низком уровне качества клейковины (102,0-112.0 п.п.) имеет высокий объем хлеба (600, 650 см³), такая картина наблюдается и у сорта Муров-2, где показатель ИДК равен 106,2-108,1 п.п., а объем хлеба достигает 590 см³, 530 см³ (соответственно по годам). Это еще раз доказывает что, даже при относительно низком качестве клейковины, можно испечь хороший хлеб. Объем хлеба зависит и от количества клейковины, причем высокий показатель содержания клейковины может обеспечить высокий объем хлеба, даже при низком качестве клейковины. Таким образом, показатель числа падения и содержание клейковины имеют отрицательную корреляцию, но между показателем числа падения и объемом хлеба это связь положительная. Высокий показатель содержания клейковины имеет положительную корреляцию с объемом хлеба, тогда как ИДК имеет незначительную связь со всеми технологическими показателями.

Ключевые слова: сорт, мягкая пшеница, зерно, качество, число падения, технологические показатели, хлеб

ВВЕДЕНИЕ

Качество зерна мягкой пшеницы, наряду с урожаем, является актуальной проблемой поставленной перед учеными и фермерами по всему миру. Пшеница как основной продукт питания занимает первое место, по этой причине, изучение её качества всегда ставит вопрос ученым найти пути его управления. Одним из показателей хлебопекарного качества зерна, является, так же число падения, но, к сожалению, некоторые специалисты упустили столь важный аспект и не предавали этому должного внимания, с этой точки зрения перед нами открытым стал вопрос рассмотрения показателя числа падения наших, местных сортов.

Достаточно часто встречаются ссылки, что активность фермента альфа-амилазы в зерне, в муке и в шроте тесно связаны с устойчивостью к послеуборочному прорастанию зерна (Агапкин, 2017).

Как известно, число падения может варьировать от 62 секунд до 400 секунд. Для хлебной пшеницы в среднем в пределах 250 с., 300 с., а иногда и до 350 секунд. Число падения Хагберга - это единица измерения активности альфа-амилазы который действует на крахмал, расщепляя их до сахаров. Если уровень альфа амилазы низкий, то тесто будет вязким и липким, высокое число падения, показатель низкой активности альфа амилазы, что дает хорошее содержания белка, для выпечки мучных изделий.

Послеуборочное дозревание это комплекс физиологических, биохимических процессов происходящих при хранении зерновой массы. Сроки послеуборочного дозревания зависят от многих факторов, в частности, от вида культуры, от условий, от сроков уборки и погодных условий региона (Манжесов В. И. 2018).

Важнейшим условием послеуборочного дозревания является влажность и температура зерновой массы, а также аэрация воздуха межзернового пространства (Мальчиков и др., 2016; Гасанова и др., 2017). Разрушение крахмала приводит к снижению стекловидности, натурного веса зерна, качества клейковины и ухудшению технологических качеств муки (Моисеева и др., 2017).

Оценка качества зерна после окончания послеуборочного дозревания – это биохимический процесс, который происходит в своевременноубранных семенах и ведет к его физиологической зрелости. Семена таких растений дают нормальные всходы. Продолжительность послеуборочного дозревания – наследственный признак культуры и сорта. Кроме того это является, показателем зрелости и пригодности, зависит от условия выращивания, а также погодных условий.

Целью проведенного исследования являлся, анализ технологических и хлебопекарных показателей, в частности числа падения сортов мягкой пшеницы азербайджанской селекции в условиях богары.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Массовую долю сырой клейковины, в зерне, определяли ручным методом [ГОСТ-13586.1], качество клейковины – по деформации, на приборе ИДК-1. Содержание показателя седиментации проводили в 2% уксусной кислоте по модифицированной методике Пумпянского (Созинов А.А. и др. 1977), статистическую обработку результатов исследований осуществляли по SPSS 16 программе. Лабораторные анализы по определению натуре и влажности зерна проводили при помощи прибора «GAC 2100 Grain Analysis Computer» французского производства, выход муки определяли при помощи мельницы “Kvadrumat Yuniор”, швейцарского производства, брожение теста и дальше выпечка были проведены на приборах «Domino» и «Agianna». Приготовление хлеба проводили, по существующей методике, в лаборатории.

Как уже известно, широкая географическая и экологическая разнородность условий природы в республике, с наличием экстремальных факторов, приводит к снижению

качества зерна пшеницы, не исключение и географическое расположение Джалилабадской Опытной Станции.

Среднегодовая температура, Джалилабадского ЗОС-а, составляет 4000-4500⁰С. Средняя температура зимой 1-3⁰С, летом 25-30⁰С. Активные осадки не превышают 400–600 мм годовой нормы. Почва, опытного участка Джалилабадского ЗОС-а содержит 1,62% гумуса, рН 7.66, содержание азота очень низкое (0,08-0,015), фосфора и калия на 0-0,30см глубине высокое, слабощелочная, малокарбонатная.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Материалом для исследования служили сорта местной селекции, выращенные, в богаре, в Джалилабадской Зонально Опытной Станции, НИИ Земледелия. Опыты закладывали по методике Мусаева А.Дж. (2008). Анализы проводили в лаборатории «Качество Зерна» НИИ Земледелия.

В таблице 1 приведены показатели качества зерна сортов выращенных в условиях богары. Обычно для каждой страны значение числа падения имеет определенный интервал изменчивости и в нашей республике этот интервал составляет 250-350 секунд. Сорта мягкой пшеницы с показателями 250 и 320 секунд дают хлеба с высоким объемом. Проводимые нами опыты показали, что сорта, выращенные в богаре, имеют число падения, в пределе с 300 с. до 474 секунд, то есть сорта среди объектов исследования с показателями 250 с., полностью отсутствуют.

Таблица 1
Технологическая характеристика сортов мягкой пшеницы (среднее значение)

№	Название сортов	Чис. паден., мин		Клейковина, %		ИДК, п.п		Седментация, мл		Объем х, см ³		Об.оц, балл	
		2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
1	Азаматли-95	345	312	24,8	24,8	94,8	110,4	24,0	21,0	590	610	4,9	5,0
2	Гобустан	322	313	29,6	27,8	93,2	98,6	31,0	28,0	600	610	4,9	5,0
3	Рузи-84	377	332	29,4	30,4	105,5	112,3	29,0	34,5	510	600	4,8	4,8
4	Тале 38	330	335	23,6	30,4	93,7	101,2	24,0	31,5	600	580	4,8	4,7
5	Нурлу 99	340	300	20,8	24,0	87,9	106,2	24,0	27,0	570	600	4,2	5,0
6	Пиршахин-1	390	427	23,6	21,2	97,6	106,4	23,5	21,0	480	410	4,5	4,0
7	Шафаг-2	342	408	29,6	28,4	79,3	101,1	28,5	24,0	590	450	4,5	3,7
8	Хазри	371	389	27,6	24,0	85,9	98,7	27,5	24,0	550	520	3,7	4,8
9	Гилавар	331	402	32,6	28,4	92,9	83,4	33,0	29,0	600	530	4,8	4,5
10	Хырман	415	345	21,6	28,8	73,3	92,5	24,0	29,0	510	590	4,6	4,8
11	Кырмызы гюль-1	432	331	23,6	30,4	84,7	103,5	21,0	36,0	400	600	3,9	4,6
12	Гюнашли	329	419	29,8	26,8	80,6	104,1	29,5	25,0	600	450	4,9	3,8
13	Акинчи-84	339	377	29,2	24,8	99,1	104,2	28,5	21,0	600	530	4,8	4,4
14	Зирве-85	427	345	27,2	30,4	98,5	109,1	28,0	30,0	480	580	3,2	4,7
15	Фатима	345	353	28,0	25,8	86,4	100,8	27,0	23,0	520	480	4,5	4,1
16	Махмуд-80	375	330	27,0	29,2	80,0	96,1	28,0	29,5	480	600	4,6	4,8
17	Сема	346	374	28,2	27,8	88,7	99,7	27,5	26,5	540	520	4,5	4,2
18	Дейирман	380	392	29,8	24,6	97,8	92,7	28,0	24,0	530	500	4,6	4,2
19	Кызыл бугда	485	416	26,4	25,6	99,9	105,6	28,0	27,5	410	510	3,8	4,2
20	Аран	415	332	25,4	28,8	93,7	97,9	20,5	26,0	400	580	4,0	4,4
21	Азери	322	376	32,2	27,6	102,1	111,2	31,0	28,0	600	550	4,8	4,3
22	Муров-2	349	373	29,2	27,8	106,7	101,8	28,0	26,0	590	530	4,7	4,2
23	Первин	368	374	27,2	26,8	108,1	95,0	28,5	27,0	520	470	4,2	4,0
24	Маршал	371	340	25,2	36,8	75,9	106,2	25,5	37,5	480	580	4,0	4,6
25	Пиршахин	331	327	32,4	35,8	95,5	101,6	30,0	42,0	590	610	4,7	5,0
26	Безз	474	462	28,8	27,4	101,1	96,6	27,5	24,0	400	510	3,7	4,6
27	Дагдаш	348	330	26,0	29,8	103,1	96,1	25,5	29,5	560	590	4,4	4,6

Показатель ИДК этих сортов меняется в пределах 98.6-99.1 (по показателю прибора), обычно при таком показателе ИДК сорта дают хороший хлеб. Анализы проводили в течении двух лет. Расчетные анализы корреляция между числом падения и объемом хлеба $r = -0,904$, $r = -0,809$, с числом падения и показателем клейковины $r = -0,321$, $r = 0,364$, соответственно.

Несмотря на то что, показатель ИДК у нескольких сортов равнялся 103,0-111,2 (п.п.), высокий показатель клейковины (29,8%-32,2 %) положительно отразился в объеме хлеба, таким образом, можно сказать что, даже с повышенным показателем ИДК в условиях богары, можно получить хлеб с относительно хорошим качеством и с высоким объёмом.

С целью определения достоверности проведена статистическая обработка, в частности регрессия. Оказалось, что между числом падения и объемом хлеба имеется отрицательная корреляция, а вот с объемом хлеба и с содержанием клейковины положительное, то есть, чем выше содержание клейковины, тем выше объем хлеба.

Сорт Азери при низком уровне качества клейковины (102,0-112,0 п.п.) имеет высокий объем хлеба (600, 650 см³), такая картина наблюдается и у сорта Муров-2, где показатель ИДК равен 106,2-108,1 п.п., а объем хлеба достигает 590 см³, 530 см³ (соответственно по годам). Это еще раз доказывает что, даже при относительно низком качестве клейковины, можно испечь хороший хлеб.

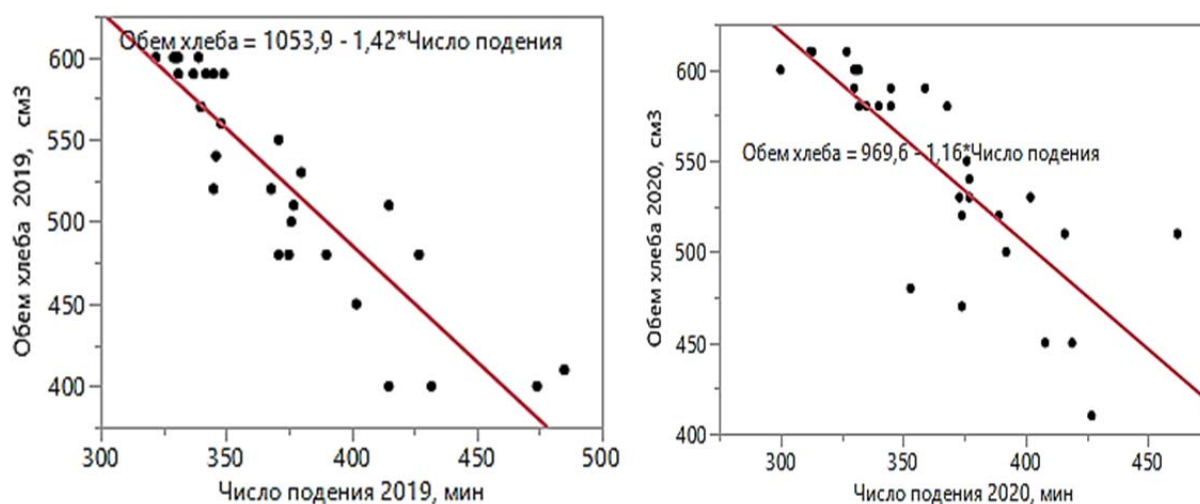


Рис. 1. Взаимосвязь между числом падения и хлебопекарным качеством

Как видно из рисунка 1, объем хлеба и число падения имеют непосредственную связь поскольку, чем выше число падения, тем ниже объем хлеба. Сорт Беяз, в данном случае, можно привести как пример, число падения здесь низкое 474 сек., 476 сек. ну и объем хлеба, соответственно ниже, что составляет 400 см³, 510 см³.

Объем хлеба зависит и от количества клейковины, причем высокий показатель содержания клейковины может обеспечить высокий объем хлеба, даже при низком качестве клейковины (Рис. 2).

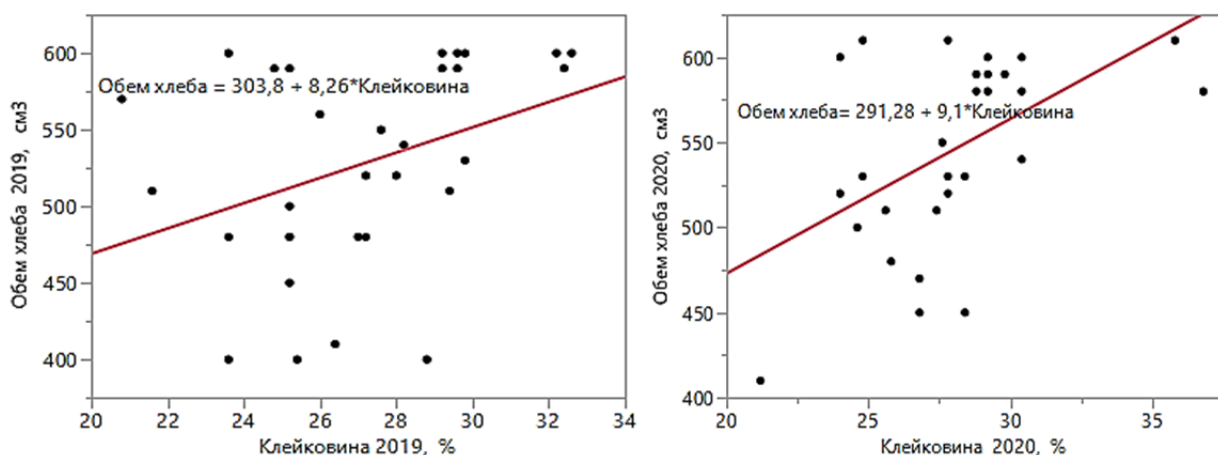


Рис. 2. Объем хлеба в зависимости от содержания клейковины

ВЫВОДЫ

Показатель числа падения и содержание клейковины имеют отрицательную корреляцию, но между показателем числа падения и объемом хлеба это связь положительная. Высокий показатель содержания клейковины имеет положительную корреляцию с объемом хлеба, тогда как ИДК имеет незначительную связь со всеми технологическими показателями.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. (2008)**, Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası, "Müəllim" nəşriyyatı, 88 səh. [Musayev, A.J., Huseynov, H.S., Mammadov, Z.A. (2008). Methods of field experiments for breeding of cereal crops, "Teacher" publishing house. 2008, 88. (in Azerbaijani)].
2. **Агапкин А.М.** Еще раз о зерновых культурах, оценке качества и производстве зерна. Товаровед продовольственных товаров. 2017. №3, с. 8-14 [Agapkin A.M. Once again about grain crops, quality assessment and grain production. Merchandiser of food products. 2017. №3 from 8-14. (in Russian)].
3. **Гасанова Г.М., Мамедова С.М., Талаи Дж.М., Гасанова Л.У.** Изменение содержания и качества клейковины в зависимости от срока хранения зерна. Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi Əsərləri Məcmuəsi, XXVIII Cild, Bakı: "Müəllim" nəşriyyatı, 2017, 233-236. [Hasanova G.M., Mamedova S.M., Talai J.M., Hasanova L.U. Changes in the content and quality of gluten depending on the shelf life of grain. Proceedings of the Research Institute of Crop Husbandry, XXVIII, Baku: "Teacher" publishing house 2017, 233-236. (in Azerbaijani)].
4. **Мальчиков П.Н., Розова М.А., Шаболкина Е.Н., Мясникова М.Г., Зиборов А.И., Фомина И.В., Чахеева Т.В.** «Перспективы улучшения яровой твердой пшеницы по признаку «число падения». Из-я Самарского научного центра Российской академии наук т.18, № 5(2), 2016, с. 334. [Malchikov P.N., Rozova M.A., Shabolkina E.N., Myasnikova M.G., Ziborov A.I., Fomina I.V., Chakheeva T.V. "Prospects for improving spring durum wheat on the basis of "fall number". From the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences v.18, No. 5(2), 2016, p.334. (in Russian)].
5. **Манжесов В.И.** Технология послеуборочной обработки, хранения и предреализационной подготовки продукции растениеводства. Издательство "Лань" учебное пособие 2018: с.79-82. [Manzhesov V.I. Technology of post-harvest processing, storage and pre-sale preparation of crop products. Publishing house "Lan" textbook 2018: pp.79-82. (in Russian)].
6. **Моисеева К.В., Сердюкова Л.А.** Определения число падения у сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области. Успехи Сов. Науки и Образования. 2017, Том 7.32,ст. 184-186. [Moiseeva K.V., Serdyukova L.A. Determination of the

- faling number in spring bread wheat varieties in conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region. Successes Mod. Science and Education. 2017, Volume 7.32, pp. 184-186. (in Russian)].
7. **Созинов А.А., Блохин Н.И., Василенко И.И. и др.** Методические рекомендации по оценке качества зерна. – М., 1977. – 172 с. [Sozinov A.A., Blokhin N.I., Vasilenko I.I. and oth Methodological recommendations for assessing the quality of grain. - M., 1977.- 172 p. (in Russian)].
 8. **Fu B.X. Hatcher D.W., Schliching L.** Effects of sproit damage on durum wheat milling and pasta processing quality// Can. J Plant., 2014.94. pp. 545-553.

AZƏRBAYCANIN YUMŞAQ BUĞDA SORTLARININ DÜŞMƏ ƏDƏDİ GÖSTƏRİCİSİNƏ GÖRƏ TƏDQIQI

Gülşən Poladova¹, Qətibə Həsənova², Sevinc M. Məmmədova^{1,2}, Leyla Həsənova²

¹Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu;

²KTN, Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu

Buğda əsas qidalardan biri olub, keyfiyyətinin tədqiqi alimlər qarşısında onuidarə etməyin yollarının araşdırılması məsələsi kimi durur. Tədqiqatın məqsədi, dəmyə şəraitində becərilən yerli yumşaq buğda sortlarının, texnoloji göstəriciləri və çörəkbişirmə xüsusiyyətləri, əsasən də düşmə ədədinin analizi olmuşdur. Hagberg düşmə ədədi sayı alfa-amilaza aktivliyinin göstəricisidir, bu fermentin dəyəri aşağı oduqda, xəmir yapışqan və axıcı olur. Tədqiqatın materialı Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Cəlilabad Bölgə Təcrübə Stansiyasının dəmyə şəraitində yetişdirilən yerli seleksiya sortları olmuşdur. Təcrübələrin nəticələri göstərir ki, dəmyə şəraitində becərilən sortların düşmə ədədi qiyməti 300-474 saniyə arasında dəyişir, yəni tədqiq olunan sortlar arasında göstəriciləri 250 saniyə çatan sortlar ümumiyyətlə yoxdur. Məlum olmuşdur ki, düşmə ədədi qiyməti və çörək həcmi arasında $r=-0,904$, $r=-0,809$ düşmə ədədi qiyməti və qlüten indeksi arasında əlaqənin hesablanması $r=-0,321$, $r=0,364$ nəticələnmişdir. Bəzi sortlarda KDƏ indeksinin 103,0-111,2 (c.g.) olmasına baxmayaraq, kleykovinanın miqdarının yüksək olması (29,8%-32,2%) çörəyin həcminə müsbət təsir göstərmişdir, ona görə də deyə bilərik ki, KDƏ-nin artması ilə belə dəmyə şəraitində bevərilmiş buğdadan, yüksək həcmdə çörək əldə etmək mümkündür. Kleykovina keyfiyyəti aşağı olan Azəri sortundan (102,0-112,0 d.i.) yüksək həcmli çörək (600, 650 sm³) alınmışdır. “Murov-2” sortunda da oxşar mənzərə müşahidə olunur, KDƏ indeksi 106,2-108,1 c.g. olduğu halda çörəyin həcmi 590 sm³, 530 sm³-ə təşkil etmişdir (illər üzrə müvafiq olaraq). Bu, bir daha sübut edir ki, kleykovinanın nisbətən aşağı keyfiyyətli olmasına baxmayaraq, yüksək həcmli çörək əldə etmək mümkündür. Nəticədə düşmə ədədi və kleykovina arasında mənfi əlaqə, çörəyin həcmi və kleykovina kəmiyyəti arasında isə müsbət əlaqə olduğu təyin edilmişdir. Eyni zamanda KDƏ göstəricisinin digər texnoloji göstəricilərlə az əhəmiyyətli əlaqənin olduğu da müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: sort, yumşaq buğda, dən, keyfiyyət, düşmə ədədi, texnoloji göstəricilər, çörək

THE STUDY OF BREAD WHEAT VARIETIES OF AZERBAIJAN IN TERMS OF THE FALLING NUMBER

Gulshan Poladova¹, Gatiba Gasanova², Sevinj M. Mammadova^{1,2}, Leyla Gasanova²

¹MSA, Genetic Resources Institute; ²MA, Institute of Group Husbandry

Wheat ranks first as a staple food therefore; the study of its quality always raises the question for scientists to find ways to manage it. The purpose of the study was to analyze the technological and baking indicators, in particular, the number of falling varieties of soft wheat of Azerbaijani selection in rainfed conditions. The Hagberg Falling Number is a measure of the activity of alpha-amylase, if the value of this enzyme is low, so the dough will be viscous and sticky. The material for the study was varieties of local breeding grown in rainfed conditions in Jalilabad Regional Experimental Station, of Research Institute of Crop Husbandry. The results of carried out experiments have shown that varieties grown in rainfed zones have a falling number ranging from 300 to 474 seconds, that is, varieties with indicators of 250 seconds

are completely absent among the studied varieties. The IDK index of these varieties varies in the range of 98.6-99.1 (according to the instrument indicator), usually with such an IDK indicator, the varieties give good bread. The analyzes were carried out over two years. Calculated analyzes the correlation between the falling number and bread volume $r=-0.904$, $r=-0.809$, with the falling number and gluten index $r=-0.321$, $r=0.364$, respectively. Despite the fact that the GD index for several varieties was 103.0-111.2 (a.i.), the high gluten index (29.8% - 32.2%) had a positive effect on the volume of bread, so we can say that, even with an increased GDI in rainfed condition, can be obtained bread with a high volume. The Azeri variety with a low level of gluten quality (102.0-112.0 a.i.) turned out with a high volume of bread (600, 650 sm^3). A similar picture is also observed in the Murov-2 variety, where the GD index was 106.2 -108.1 a.i., and the volume of bread reached to 590 sm^3 , 530 sm^3 (by year, respectively). This proved once again that, even with a relatively low quality of gluten, good bread can be baked. The volume of bread also depended on the amount of gluten, and high gluten content provided a high volume of bread, even with low gluten quality. Falling number and gluten content are negatively correlated, but falling number and bread volume are positively correlated. High gluten has a positive correlation with bread volume, while GDI has a negligible relationship with all technological indicators.

Keywords: Variety, bread wheat, grain, quality, falling number, technological indicators, bread

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 18.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 15.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 15.09.2022

UOT 635.652.654

ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ ƏKİLMİŞ LOBYA GENOTİPLƏRİNDƏ BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİN ÖYRƏNİLMƏSİ

ŞƏMSİYƏ MƏMMƏDOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan Respublikası, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr., 155;
Shamsiye@bk.ru

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda milli genofondun toplanması, saxlanılması və bərpası istiqamətində geniş elmi tədqiqat işləri aparılır ki, paxlalı bitkilərin toplanması, öyrənilməsi, seçilməsi onların mühafizə olunması da bu işlərin bir hissəsidir. Apardığımız tədqiqat işi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi Tədqiqat Bazasında yerinə yetirilmiş, 15 lobya nümunəsinin dənindən istifadə edilmişdir. İşin əsas məqsədi məhsuldarlığı yüksək, tərkibində amin turşuların miqdarı yüksək olan nümunələrin aşkarlanması olmuşdur. Bu nümunələrdə əsasən dəndə zülal, əvəz olunmaz amin turşularından lizin və triptofanın miqdarı, 1 m²-də məhsuldarlıq öyrənilmişdir. Nəzarət kimi Yerli piyada sortu götürülmüşdür. Tədqiq olunan 15 lobya nümunələrinin dənində zülalın miqdarı 23,7% - 29,3% arasında dəyişmiş, bunlar arasında yüksək zülal göstəricisinə malik olan nümunələr seçilmişdir. Ən yüksək zülal miqdarı Aze-PHA t/16 (29,3%), Aze-PHA-K-37-(28,1%), K-3493 (27,5%), Aze-PHA t/15 (26,8%), AFGO27-də (26,8)% sort nümunələrində rast gəlinmişdir. Məhsuldarlığa görə ən yüksək göstərici Aze-PHA t/15 sortnümunəsində (400 q), yüksək göstərici isə Aze-PHA t/17 (300 q), K-3493 (300 q) və Aze-PHA t/6 sortnümunələrində (360 q) olmuşdur. Tədqiq olunan nümunələrdə lizinin miqdarı ən yüksək-Qalibiyət (933 mq (100 qr-da mq-la)), ən aşağı göstərici isə Aze-PHA-K37-də (633 mq (100 qr da mq-la)) olmuşdur. Tədqiq olunan 15 nümunədə triptofanın miqdarı 190 mq-260 mq arasında dəyişmişdir. Ən yüksək göstərici Aze-PHA t/17-260mq, K-3493-240 mq, Qalibiyət-235 mq, K-15274-235 mq (100 qr-da mq-la), ən aşağı göstərici isə Aze-PHA t/16-190 mq, Aze-PHA-K37 mq-190 mq (100 qr-da mq-la) nümunələrində olmuşdur. Tədqiqat nəticəsində həm yüksək lizin, həm də yüksək triptofan miqdarına görə seçilən K-3493, Aze-PHA t/17 nümunələri, zülal və lizin miqdarı yüksək olan isə Aze-PHA t/16 nümunəsi müəyyən edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində yüksək biokimyəvi göstəriciləri ilə fərqlənən nümunələr aşkar olunmuşdur. Dənli-paxlalı bitkilərin, ilk növbədə lobyanın məhsuldarlığının artırılması və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasının əsas məsələlərdən biri olduğunu nəzərə alaraq, tədqiq olunan nümunələrdən gələcək seleksiya işlərində istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

Açar sözlər: lobya, dən, paxla, zülal, lizin, triptofan

GİRİŞ

Dənli paxlalı bitkilər ən geniş yayılmış ərzaq bitkilərindən biri olmaqla xalq təsərrüfatında mühüm rol oynayırlar. Paxlalılar çarpaz və öz-özünə tozlanan bitkilərdir. Çarpaz tozlanan, əsasən də kəpənəkçiçəklilər nektar və tozcuqları ilə iri həşəratları, arıları cəlb edir. Həşəratlarla tozlanan və ya entomofil bitkilərin xarakterik əlamətləri çox maraqlı və müxtəlif olmaqla, birinci növbədə çiçəklərin həşəratları cəlb etməsi ilə əlaqədar olan uyğunlaşmadan ibarətdir. Həşəratlarla tozlanan bitkilərin çiçəkləri gözəl və cəlbedici olur. Onlara gözəlliyi rəngbərəng çiçək yanlıqarı verir. Digər tərəfdən bu çiçəklər nektar ifraz etməlidir. Nektarlıqlar çiçəkdə çox zaman xüsusi orqan kimi inkişaf etmiş olur, bəzi hallarda isə çiçəyin mövcud orqanlarının üzərində, onların xüsusi hissəsi kimi inkişaf edir.

Paxlalı bitkilərin istifadə sahələri, insan həyatında rolu çox böyük, hərtərəfli və rəngarəngdir. Belə müxtəliflik bu bitkilərin zülal, əvəz olunmaz aminturşuları, yağ, vitamin və minerallarla zəngin olmasından irəli gəlir. Belə ki, bunların toxumlarının tərkibi zülal, əvəz olunmaz aminturşularının hamısı ilə: triptofan, lizin, metionin, valin, treonin, fenilalanin, leysin, izoleysinlə zəngindir. Canlı orqanizmin böyüməsində və inkişafında vacib olan əvəz olunmaz aminturşularının çatışmaması maddələr mübadiləsinin pozulmasına və xəstəliklərə gətirib çıxarır. Bu bitkilərin zülallarının xarakterik xüsusiyyəti onların suda, neytral duz məhlulunda asan həll olmasıdır. Zülal nə qədər asan həll olsa o, bir o qədər də insan və heyvan orqanizmi tərəfindən asan mənimsənilir. Dənli paxlalıların

toxumlarındakı zülalın miqdarı taxıllardan 2-3 dəfə çoxdur.

Məlumdur ki, heyvanların yemində zülalın çatışmaması onun qidalılıq qiymətinin aşağı düşməsinə, gözlənilən yem çıxarının artmasına və heyvan mənşəli ərzağın bahalaşmasına gətirib çıxarır. Buna görə də yem rasionunun hər bir təsərrüfatda mütləq dənli paxlalı bitkilər hesabına balanslaşdırılması vacibdir.

Son zamanlar yem zülalını sintetik maddə olan karbomidlə (sidik cövhəri) əvəz edirlər, ancaq karbomidin tərkibində əvəzolunmaz aminturşuları yoxdur. Buna görə də yemdə zülalın artırılmasına mütləq yem bitkilərinin paxlalılarla birgə əkilməsi və məhsuldarlığın yüksəlməsi hesabına nail olunmalıdır. Dənli paxlalıların xalq təsərrüfatında da əhəmiyyəti böyükdür. Bu bitkiləri becərməklə ölkəmizdə dən ehtiyatının yüksəlməsinə, zülallı yem probleminin həllinə və atmosfer azotunun fiksasiya edilməsi hesabına torpağın münbitliyinin artırılmasına nail olmaq olar (Əsədova, 2016).

Respublikamızda hələ çox qədimdən milli yeməklərin əsas tərkib hissəsi kimi zülal, yağ, vitamin və əvəz olunmayan aminturşuları ilə zəngin olan paxlalı bitkilərdən geniş istifadə olunur. Bu mənada paxlalı bitkilərin yerli və dünya genofondunun toplanması, saxlanması və müvafiq bölgələr üçün perspektivli nümunələrin seçilməsi vacib məsələlərdəndir (Əmirov, 2014).

Respublika əhalisinin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasında paxlalı bitkilərin rolu əvəzsizdir. Ayrı-ayrı bölgələrdə torpaq-iqlim şəraitinin müxtəlifliyi bu bölgələr üçün məhsuldar, ətraf mühütün əlverişsiz faktorlarına, xəstəlik və zərərvericilərə davamlı, adaptiv xüsusiyyətli və yüksək keyfiyyətli intensiv tipli sortların yaradılmasını tələb edir (Mirzəyev, 2014).

Azərbaycana lobya bitkisi (*Phaseolus L.*) XVIII əsrin 2-ci yarısında gətirilmişdir. Ölkəmizdə bu bitkinin yabanı növlərinə rast gəlinmir.

Lobyanı ərzaq (zülalla zəngin dən, göy paxla), bəzək bitkisi və yaşıl gübrə məqsədi ilə becərilir. Təyinatından asılı olaraq müxtəlif üsullarla əkilir. Lobyanın dənində 20,4-31,7% zülal, 50-60% azotsuz ekstraktiv maddələr, 0,7-3,6% yağ, 3,1-4,6% kül, 2,3-7,1% sellüloza vardır. Bu bitkinin dəninin zülalının mənimsənilməsi mərcimək və adi noxuddan yüksək olaraq 86% təşkil edir. Lobyaya zülalının tərkibi insan orqanizmi üçün zəruri sayılan tirozin, triptofan, lizin və başqa aminturşuları ilə də zəngindir. 5-10% lobya unu əlavə edilmiş çörək adi buğda çörəyindən qidalı və dadlı olur, bu əsasən uşaqlar üçün çox faydalıdır. Lobyadan çox vaxt pəhriz yeməyi kimi istifadə olunur. Onun göy paxlasında 6%-ə qədər zülal və C, A, B vitaminləri vardır. Dənin yetişməsinə yaxın lobyanın yarpaqlarında 3-16% limon turşusu olur. Lobyaya dəninin tərkibindəki zülal qidalılığına görə ət və süd zülallarına yaxındır. Bundan başqa lobya dənində zülal və yağdan başqa çoxlu karbohidrat (şəkər və nişasta) qiymətli mineral maddələr (kalium, kalsium, maqnezium, dəmir, fosfor), üzvi turşular (tiatin) və B₂ (riboflavin), PP (nikotin turşusu), C (askorbin turşusu) vitaminləri də vardır (Yusifov, 2011; Berrios, 1999; Brav, 1998; Carlsson, 1992).

MATERIAL VƏ METODLAR

Lobyaya hər iki yarımkürənin isti bölgələrində 97-ə yaxın növü birləşdirən paxlalılar fəsiləsinə aid (*Fabaceae*) bitkidir. Əsasən meyvə və dən üçün yetişdirilir. Becərilən növlərdən adı lobya (*Phaseolus vulgaris*) bir çox sarmaşan və kol formalı sort və çeşidləri ilə birinci yeri tutur, bəziləri isə bəzək kimi də istifadə edilir. 15 ədəd lobya genotipləri GE İnstitutunun Abşeron Elmi Tədqiqat Bazasında əkilib, becərilmişdir. Bu nümunələrdə əsasən zülal, əvəzolunmaz amin turşularından lizin və triptofan, 1 m²-də məhsuldarlıq tədqiq edilərək öyrənilmişdir.

Zülal - Keldal (Ермаков А.И.,1969) üsulu ilə təyin edilib. Narın üyüdülmüş nümunədən 100-80 mq götürülüb, Keldal kolbasına tökülərək üzərinə 5-7 ml qatı sulfat tursusu, 1 qr katalizator əlavə edilib, yandırılaraq, qovulub, sonra qələvi ilə titrlənərək azotun miqdarı təyin edilib, 6,25 əmsalına vurularaq zülal miqdarı hesablanıb.

Lizin - S.Museyko və A.F.Sisoyeva (Ермаков А.И.,1972) üsulu ilə iki təkrar olmaqla sınaq şüşəsinə 30 mq un əlavə edib, 2%-li Na₂CO₃-da 10 dəqiqə ərzində 80°C-də su hamamında hidroliz etməklə təyin olunmuşdur.

Triptofan - A.Ermakov, N.R.Yaroş (Ермаков А.И.,1969) üsulu ilə təyin edilmişdir. Bunun üçün

200 mq narın üyüdülmüş nümunədən götürülüb, 100 ml-lik ölçü kolbasına tökülərək, 25% KOH-da həll olunmuş 4%-li jelatin məhlulu əlavə etməklə 18-20 saat müddətində 40°C temperaturda hidroliz edilərək təyin olunmuşdur.

Bizim tədqiqatın məqsədi yerli və introduksiya olunmuş lobya sortnümunələrinin dənələrində biokimyəvi göstəricilərdən zülal, triptofan, lizinin miqdarını təyin etməklə, yüksək keyfiyyətli nümunələri seçməkdən ibarətdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat işində 15 lobya sort nümunəsinin məhsuldarlığı st. Yerli piyada sortu ilə müqayisəli şəkildə öyrənilmiş, dəndə biokimyəvi göstəricilər təyin edilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəldə verilmişdir.

Cədvəldə verilən rəqəmlər lobya nümunələrinin dənələrində biokimyəvi göstəriciləri xarakterizə edir. Tədqiqat olunan nümunələrdə ümumilikdə zülalın miqdarı 23,7-29,3%, triptofanın miqdarı 190-260 mq, lizinin miqdarı 633-933 mq, məhsuldarlıq isə 1 m²-də 120-400 qr intervalında dəyişmişdir.

Aparılan biokimyəvi analizlər nəticəsində Aze-PHA t/16 (29,3%), Aze-PHA-K37 (28,1%) sortnümunələrində zülalın miqdarının standartdan (st.Yerli Piyada-27,5%) yüksək olduğu aşkar edilmişdir. Ən aşağı nəticə isə Saksa (23,7%) sort nümunəsində olmuşdur.

Triptofanın miqdarı Aze-PHA t/17 (260 mq), K-3493 (240 mq), Qalibiyət (235 mq), K-15274 (235 mq) sortnümunələrində standart kimi götürdüyümüz Yerli Piyada sortundan (210 mq (100 qr-da mq-la)) yüksək olmuşdur.

Lizin aminturşusu Qalibiyət sortnümunəsində 933 mq (100 qr-da mq-la), K-3493-də 866 mq, K-13038-də 833mq olmuşdur ki, bu da standart sort Yerli Piyadadan (800mq (100 qr-da mq-la)) yüksək nəticədir.

Bu nümunələrdə lizinin miqdarı 633-933 mq (100 qr-da mq-la) arasında dəyişmişdir.

Məhsuldarlığın isə Aze-PHA t/15-400 qr, Aze-PHA t/17-300 qr, K-3493-300 qr sortnümunələrində yüksək olduğu müəyyən edilmişdir. Bu nümunələrdə məhsuldarlıq 1 m²-də 120-400 qr arasında dəyişmişdir. Analiz olunmuş nümunələr içərisində bir neçə göstəriciyə görə fərqlənənlər aşkar olunmuşdur. Belə ki, analiz olunmuş K-3493 lobya nümunəsinin dənində zülalın, eləcə də lizin və triptofanın miqdarı daha yüksək olmuşdur. K-3493 nümunəsində zülalın miqdarı 27,5%, lizinin miqdarı 866 mq, triptofanın miqdarının isə 240 mq, olduğu müəyyən edilmişdir.

Cədvəl

Lobya nümunələrinin dənində biokimyəvi göstəricilər və məhsuldarlıq

№	Nümunələrin adı	Havada quru maddəyə görə %-lə		Lizin 100 qr-da mq-la	Triptofan 100 qr-da mq-la	1 m ² məhsuldarlıq, qr-la
		Ümumi azot	Zülal			
	Aze – PHA t/6	4,2	26,5	667	215	360
	Aze –PHAt/15	4,3	26,8	734	210	400
	Aze –PHA t/16	4,7	29,3	700	190	230
	Aze –PHA t/17	3,9	24,3	800	260	300
	Aze –PHA t/18	3,9	24,3	640	210	220
	AFQO - 2027	4,3	26,8	746	220	140
	K – 13038	4	25,0	833	235	240
	Saksa	3,8	23,7	734	215	190
	K – 3493	4,4	27,5	866	240	300
	Qalibiyət	3,9	24,3	933	235	150
	Aze-PHA-18	4,3	26,8	767	205	180
	K -15274	4,0	25,5	660	235	280
	Aze- PHA -14	4,3	26,8	653	230	250
	Aze-PHA –K37	4,5	28,1	633	190	130
	St.Yerli piyada	4,4	27,5	800	210	120

K-3493 nümunəsində digər göstəricilərlə yanaşı məhsuldarlıq (300 qr 1 m²) da yüksək olmuşdur.

NƏTİCƏLƏR

Aparılan işlərin nəticəsi olaraq müəyyən edilmişdir ki, K-3493 sort nümunəsi, bütün göstəriciləri ilə digər nümunələrdən fərqlənir. Tədqiq edilən nümunələr içərisində təsərrüfat qiymətli əlamətlərinə görə fərqlələlərin praktiki seleksiya işlərində qiymətli başlanğıc material kimi isdifaədəsi məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

- Əsədova A.İ., Əmirov L.Ə., Abbasov M.Ə.** Azərbaycanın bəzi dənli paxlalı bitki biomüxtəlifliyi. Bakı: "Müəllim", 2016; XXV,14-19. [Asadova A.I., Amirov L.A., Abbasov M.A. Biodiversity of some cereal and leguminous plants of Azerbaijan. Baku, 2016; (XXV):14-19 (in Azerbaijani)].
- Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.Ş., Həsənova Q.M., Məmmədov H.İ., Şixəliyeva K.B., Babayeva S.M.** Mərcimək genofondunun tədqiqi və seleksiyasının nəticələri. Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: "Müəllim", 2014; XXV:38-41. [Amirov L.A., Mirzayev R.Sh., Hasanova G.M., Mammadov H.I., Shikhaliyeva K.B., Babayeva S.M. Results of research and selection of lentil gene pool. Azerbaijan Elmi-Tədqiqat Akhinchilik Institutunun elmi Asarlari macmuasi = Collection of scientific works of the Azerbaijan Scientific-Research Agricultural Institute. Baku, 2014; (XXV):38-41. (in Azerbaijani)].
- Mirzəyev R.S., Əmirov L.Ə., Cahangirov A.A.** Ərzaq-paxlalıları nümunələrinin quraqlığa davamlılığının öyrənilməsi. Azərbaycan Elmi Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: "Müəllim", 2014;XXV:152-155 [Mirzayev R.S., Amirov L.A., Jahangirov A.A. Study of drought resistance of food-legume samples. Azerbaijan Elmi-Tədqiqat Akhinchilik Institutunun elmi Asarlari macmuasi = Collection of scientific works of Azerbaijan Scientific Research Institute of Agriculture. Baku, 2014;(XXV):152-155. (in Azerbaijani)].
- Yusifov M.A.** Bitkiçilik. Bakı: Qanun, 2011;112-125. [Yusifov M.A. Crop farming. Baku, 2011;112-125. (in Azerbaijani)].
- Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А.** Методы биохимического исследования растений. Изд-во Колос, Ленинград, 1972;313-316. [Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Smirnova-Ikonnikova M.I., Yarosh N.P., Lukovnikova G.A. Methods of biochemical research of plants. Leningrad, 1972;313-316. (in Russian)].
- Ермаков А.И., Ярош Н.П.** Определение триптофана в семенах. Бюлл. ВИР, 1969;(14):31-35. [Ermakov A.I., Yarosh N.P. Determination of tryptophan in seeds. 1969;(14):31-35. (in Russian)].
- Berrios J.D., Swanson B.G., Cheong W.A.** Physico-chemical characterization of stored black beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Food Res Int., 1999;32:669–676
- Bravo L., Siddhuru P., and Saura-Calixto F.** Effect of various processing methods on the in vitro starch digestibility and resistant starch content of Indian pulses. J. Agric. Food Chem., 1998; 46:4667-4674.
- Carlsson N.G, Karlsson H., Sandberg A.S.** Determination of oligosaccharides in foods, diets, and intestinal contents by high-temperature gas chromatography and gas chromatography. mass spectrometry. J. Agric Food Chem.1992;.40:2404–12.

ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕНОТИПОВ ФАСОЛИ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

Шамсия Мамедова

Институт генетических ресурсов НАНА

В Институте генетических ресурсов НАНА проводится широкий спектр научно-исследовательских работ по сбору, сохранению и восстановлению национального генофонда, и сбор, изучение, отбор и сохранение бобовых растений является одной из основных задач. Данная исследовательская работа проводилась на Апшеронской научно-исследовательской базе Института генетических ресурсов НАНА. Как объект исследования были использованы пятнадцать образцов фасоли. Основной целью работы было выявление высокоурожайных образцов с высоким содержанием аминокислот. В образцах изучали преимущественно белок, из незаменимых аминокислот- лизин и триптофан, и урожайность на 1 м². В качестве контрольного сорта был взят

Йерли пияда. Содержание белка в зерне варьировало от 23,7% до 29,3%. Самое высокое содержание белка наблюдалось у Aze-PHA t/16 (29,3%), Aze-PHA -K-37-(28,1%), K-3493 (27,5%), Aze-PHA -t/15 (26,8%), AFGO27 (26,8)%. Наибольший рост урожайности наблюдался у Aze-PHA -t/15 (400 г), Aze-PHA -t/17 (300 г), K-3493 (300 г) и у Aze-PHA t/6 (360 г). Наибольшее количество лизина наблюдалось у сорта Галибият (933мг на 100г), в то время как наименьшее количество наблюдалось у Aze-PHA -K37 (633мг на 100г). Уровень триптофана варьировал от 190 до 260 мг. Высокое содержание триптофана наблюдалось у Aze-PHA /17-260мг, K-3493-240мг, Галибият-235мг, K-15274-235мг (100г), в то время как низкое содержание триптофана было отмечено у Aze-PHA t/16-190мг, Aze-PHA -K37мг-190мг (100г). В этом исследовании K-3493 и Aze-PHA t/17 были отмечены, как образцы с высоким содержанием лизина и триптофана, и Aze-PHA-t/16б, как образец с высоким содержанием белка и лизина. В результате исследований были обнаружены образцы с высокими биохимическими показателями. Учитывая, что повышение урожайности и качества бобовых культур, в первую очередь фасоли, является одной из основных задач, изученные образцы рекомендуется использовать в дальнейшей селекционной работе.

Ключевые слова: *фасоль, семена, бобовые, белок, лизин, триптофан*

STUDY OF BIOCHEMICAL INDICATORS IN SEEDS OF COMMON BEAN SAMPLES

Shamsiya Mammadova
ANAS, Genetic Resources Institute

The Genetic Resources Institute of ANAS conducts a wide range of research work on the collection, conservation and restoration of the national gene pool, and the collection, study, selection and conservation of leguminous plants is one of the main tasks. The research was carried out at the Absheron Experimental Base of the Genetic Resources Institute of ANAS. 15 common bean samples were used in this research. The main goal of the work was to identify high-yielding samples high in amino acids. In these samples, from essential amino acids, mainly protein, lysine and tryptophan and productivity per 1m² have been studied. The protein content of the 15 common bean samples ranged from 23,7 % to 29,3%. Among them, the samples with the highest protein content were selected. AzePHA-t/16 (29,3%), AzePHA-PHA-K37 (28.1%), K-3493 (27.5%), AFGO 27 (26,8)% have been found as the varieties with highest protein content. The highest productivity indicator was found in Aze PHA-t/15-400gr, Aze-PHA-t/17-300gr, K-3493 -300gr and in AzePHA t /6-360gr. The highest lysine content was observed in the Galibiyat variety (933mg per 100g), while the lowest content was observed in Aze-PHA -K37 (633mg per 100g).The tryptophan level varied from 190 to 260 mg. High tryptophan levels were observed in Aze-PHA /17-260mg, K-3493-240mg, Galibiyat-235mg, K-15274-235mg (100g), while low tryptophan content was noted in Aze-PHA t/16-190mg , Aze-PHA -K37mg-190mg (100g). In this study, samples K-3493, Aze-PHA t/17, selected for both high protein and high tryptophan content, and AzePHA-t /16 elected for high protein and lysine content were recorded. As a result of the research, samples with high biochemical parameters were found. Considering the fact that increasing the yield and quality of legumes, mainly beans, is one of the main issues, it is recommended to use the studied samples in further breeding work.

Keywords: *common bean, seeds, legumes, protein, lysine, tryptophan*

Çapa təqdim etmişdir: *redaktor Hamlet Bəykişi oğlu Sadıqov, b.e.d., dosent*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *13.07.2022*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *01.08.2022*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *05.09.2022*

УДК 581.1

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ SPAD ЗНАЧЕНИЯ У РАСТЕНИЙ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ СОЛЕВОГО СТРЕССА

ШАДЕР АЛИЗАДЕ

*Бакинський Государственный Университет, ул. Захида Халилова-23; AZ1148, Баку, Азербайджан
Институт генетических ресурсов НАНА, AZ1106, пр. Азадлыг, 155., Баку, Азербайджан
shader622@mail.ru*

Наряду с созданием высоковолокнистых продуктивных сортов хлопчатника, имеющих стратегическое значение, большое значение имеет обогащение генофонда хлопчатника сортами, устойчивыми к биотическим и абиотическим стрессовым факторам. Сегодня глобальное изменение климата усугубило различные стрессовые факторы. В настоящее время солевой стресс считается важной экологической проблемой во всем мире, поскольку около 20% всех орошаемых земель в настоящее время испытывают солевой стресс. Оценка фотосинтетических показателей является одним из важных факторов при выявлении генотипов, устойчивых к стрессовым факторам. Поскольку фотосинтетическая активность связана с продуктивностью, измерение количества фотосинтетических пигментов в растениях используется для изучения влияния на эффективность фотосинтеза различных стрессовых факторов, таких как засуха, засоление, низкая или высокая температура. В работе проведен сравнительный анализ СПАД значения в контроле и солевых условиях на 31 местных и интродуцированных генотипах хлопчатника. Для оценки солеустойчивости генотипов хлопчатника, в контрольных и стрессовых условиях в 4 повторениях, был измерен количество хлорофилла. Кластерный анализ был выполнен на основе собранных данных анализа. По динамике изменения значения SPAD генотипы были сгруппированы в 3 основные группы. Снижение содержания хлорофилла при солевом стрессе наблюдалось во всех исследованных образцах. Снижение значения SPAD в солевых условиях варьировало от 1,6 до 8,7 по сравнению с контролем для всех исследованных образцов. Среди исследованных образцов наименьшее снижение содержания хлорофилла (1,6) наблюдалось у сорта Наваи-9, а наибольшее снижение (8,7) – у сорта Прайм. Среди местных генотипов наименьшим снижением содержания хлорофилла обладал сорт AP-317, а самым высоким – сорт Гянджа-114. Уменьшение количества хлорофилла у этих генотипов составила 3,325 и 6,225 соответственно. В результате исследований генотипы с высокой продуктивностью могут быть рекомендованы в качестве родительских форм в селекционных программах по солеустойчивости.

Ключевые слова: устойчивость, солевой стресс, хлопчатник, значение SPAD, кластерный анализ

ВВЕДЕНИЕ

Солевой стресс является важным фактором, определяющим рост и урожайность растений (Mahajan-Tuteja, 2005; Deng et al., 2015). Было установлено, что более 800 миллионов гектаров земли засолены, что составляет около 6% от общей площади суши в мире (Munns, 2005). Выведение солеустойчивых культур поможет развитию засоленного земледелия в засоленных районах, рекультивации этих земель и, в конечном счете, улучшению условий жизни населения, проживающего в этих регионах (Saeed et al., 2012; Deinlein et al., 2014; Peng et al., 2014, Mehboob-ur-Rahman, 2021). Солевой стресс существенно влияет на ключевые биологические процессы, такие как фотосинтез (Feng et al., 2014), энергетический метаболизм (Song et al., 2016), синтез белка и метаболизм липидов (Sui-Han, 2014; Sui et al., 2018, Yang 2020).

Фотосинтез – важнейший процесс, происходящий в хлоропластах высших растений.

Фотосинтез включает световые и темновые реакции, каждая из которых состоит из серии окислительно-восстановительных реакций, связанных с захватом и преобразованием энергии (Liu, 2016). Солевой стресс оказывает прямое и косвенное влияние на содержание хлорофилла и эффективность фотосинтеза растений. Прямые эффекты достигаются за счет регулирования активности и уровней экспрессии ферментов, участвующих в биосинтезе хлорофилла и фотосинтезе. Косвенные эффекты достигаются специфическими регулирующими путями, такими как системы антиоксидантных ферментов (Yang, 2020).

Снижение фотосинтетической активности также связано с наименьшей эффективностью рибулозобисфосфатной (РБФ) карбоксилазы при ограниченном поступлении РБФ, чувствительности ФСII и снижении регенерационной способности РБФ (Seemann-Sharkey 1986). Предполагается, что солевой стресс может нарушать биохимию фотосинтеза за счет дезориентации ламеллярной системы хлоропластов и потери целостности хлоропластов, что приводит к снижению активности фотосистемы. Влияние солевого стресса на фотосинтетические ферменты может носить вторичный характер, опосредованный меньшим давлением CO₂ в листьях из-за закрытия устьиц. Значительное снижение содержания хлорофилла (а и б) наблюдалось у сортов хлопчатника при повышении уровня засоления (Zhang et al., 2014).

Хлопчатник (*Gossypium* spp.) - одна из важных технических культур, которую выращивают в первую очередь из-за волокна. Это растение выращивается на 2,5% всех имеющихся пахотных земель, или около 35 млн га. Хлопковая промышленность опирается на более чем 100 миллионов мелких фермеров, которые управляют крошечными участками земли менее двух гектаров. Ожидается, что этот спрос будет только расти по мере роста населения мира и роста покупательной способности среднего класса (Zulqarnain et al., 2022).

Хлопчатник проявляет умеренную устойчивость к солевому стрессу (Zhang et al. 2013) и поэтому может выращиваться на засоленных-щелочных землях. Однако урожай резко снижается по мере увеличения накопления солей в почве (Guo et al. 2015). Прежде чем разрабатывать солеустойчивые сорта хлопчатника, важно понять механизм развития устойчивости к солевому стрессу у галофитов.

Точная оценка фотосинтетических пигментов является важным элементом мониторинга стресса растений и внесения удобрений, а также управления общим состоянием растительности, особенно в сельскохозяйственных системах, где уровень продуктивности напрямую связан с состоянием растений. Поэтому среди физиологических показателей хорошим индикатором для селекции солеустойчивых сортов можно считать содержание хлорофилла (Huseynova et al., 2021)

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В качестве исследовательского материала был использован 31 местных и интродуцированных генотипов хлопчатника: Агдаш-3, АП-317, Ассос, Байрагдар, Баракат, Беязалтун-440, Каризма, Кристина, ЦСН-12, Ташкент-1, Ташкент-2, Ташкент-3, Эдесса, Флеш, Гянджа-110, Гянджа-114, Гянджа-160, Гянджа-182, Гянджа-195, Гянджа-200, Кыргызстан-174, Лима, Май-344, Наваи-9, ПДЖ, Прайм, Карабах-11, Карабах-12, Селект, Сезенер-76, Зафар.

Исследования проводились в Апшеронско Научно-Исследовательской базе Института Генетических Ресурсов НАНА. Генотипы, взятые в качестве материала исследования, были посеяны в контрольных и солевых условиях в 4 повторениях.

Для измерения количества общего хлорофилла, был использован самокалибрующийся измеритель хлорофилла Minolta (модель: SPAD-502, производитель: MinoltaCo., Япония). Флаговые листья случайно помеченных основных побегах использовались для измерений SPAD. Пять показаний SPAD, отобранных случайным образом от кончика до

основания, были взяты на каждом флаговом листе и усреднены, чтобы представить значение для отдельного растения (Rosyara, et al 2010).

Средние разницы в содержании хлорофилла между растениями, изученными в контрольных и засоленных условиях были рассчитаны, и по разнице между средними значениями оценивали стрессоустойчивость. Кластерный анализ исследуемого показателя проводили с помощью программы SPSS (IBM SPSS 25.0 для Windows).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Традиционные методы измерения фотосинтетических пигментов включают сложные процедуры экстракции растворителем с последующим спектрофотометрическим определением *in vitro*, что делает их разрушительными, трудоемкими, длительными и дорогостоящими. Точно так же трудоемкие процедуры отбора проб и анализа обычно делают непрактичным сбор данных в больших пространственных и временных областях. В качестве альтернативы измерители хлорофилла, такие как SPAD-502 (модель: SPAD-502, производитель: MinoltaCo., Япония), предлагают быстрый и неразрушающий подход к определению относительных значений содержания хлорофилла (Syed et al., 2017; Yuan et al., 2016). Он измеряет коэффициент пропускания листа в красном свете при 650 нм (при котором поглощается хлорофилл) и в ближнем инфракрасном свете при 940 нм (для коррекции толщины листа). Отношение этих двух значений передачи называется значением SPAD. Как правило, измерение SPAD проводят на первом полностью распустившемся листе или флаговых листьях на разных стадиях развития (Monostori et al., 2016).

Динамика разницы в контроле и солевых условиях показателей СПАД на изучаемых генотипах варьировала в пределах 1,6-8,7. Разница между значением SPAD генотипов хлопчатника в контрольном и солевых условиях представлена диаграмме 1.

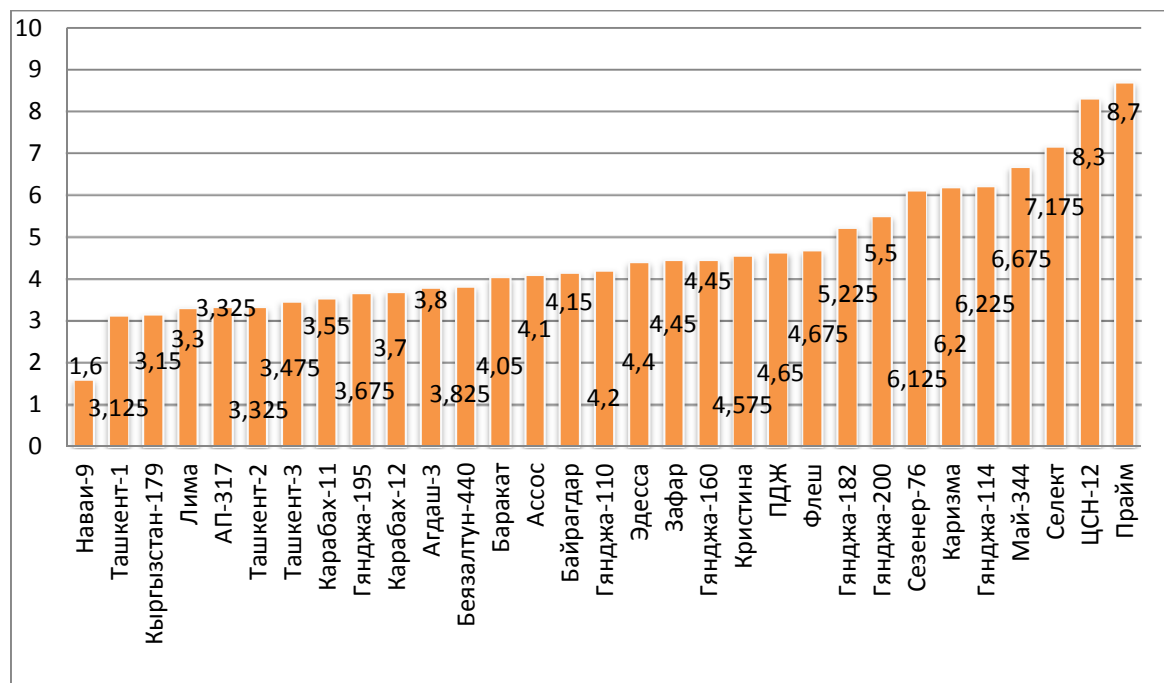


Диаграмма 1. Динамика изменения SPAD значения

По результатам кластерного анализа генотипы объединены в 3 основные группы: 10 генотипов объединены в первую группу, 12 генотипов во вторую группу, 9 генотипов в третью группу (Рис. 1).

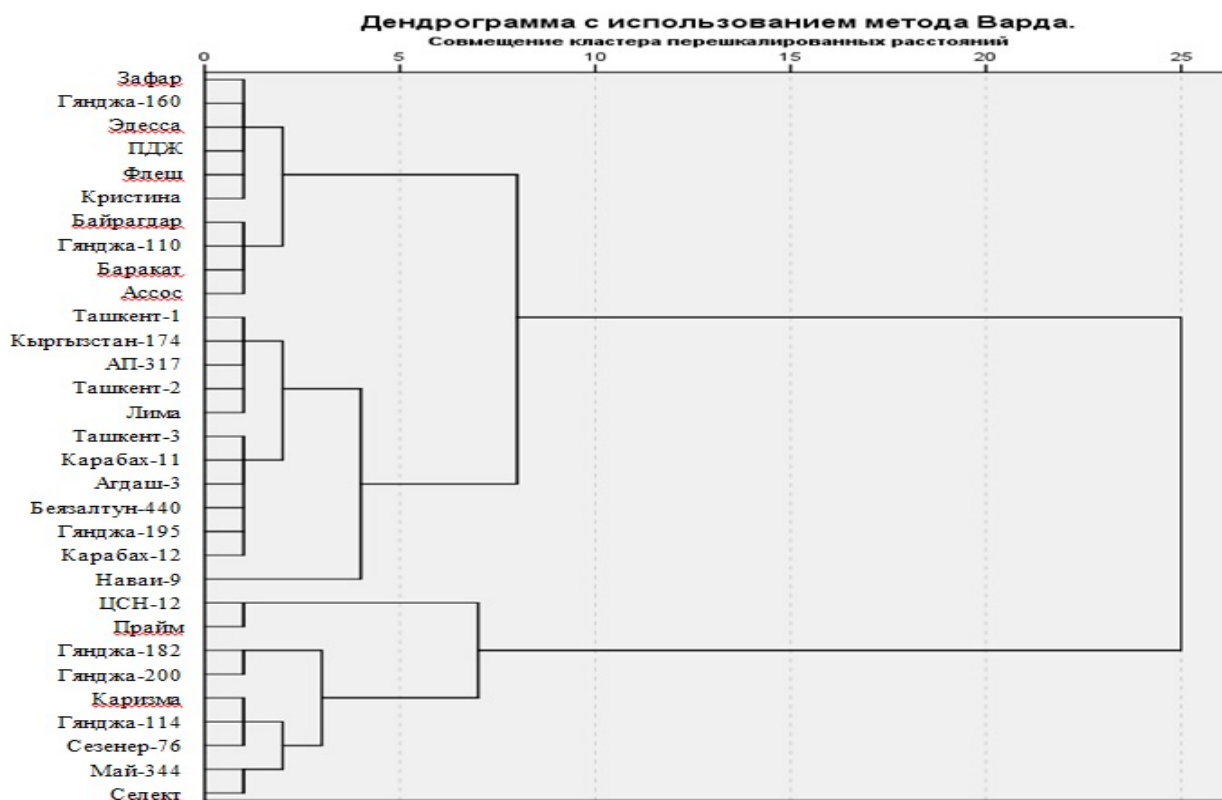


Рисунок 1. Группировка генотипов по динамике изменения СПАД значения

В первой группе собраны генотипы Зафар, Гянджа-160, Эдесса, ПДЖ, Флэш, Кристина, Байрагдар, Гянджа-110, Баракат, Ассос. Разница по общему хлорофильному индексу между контролем этих генотипов и в солевых условиях составила 4,05-4,675. Во второй группе собраны генотипы Ташкент-1, Кыргызстан-174, АП-317, Ташкент-2, Лима, Ташкент-3, Карабах-11, Агдаш-3, Беязалтун-440, Гянджа-195, Карабах-12, Наваи-9. Разница между общим хлорофильным индексом в контроле и солевых условиях для этой группы составила от 1,6 до 3,825. В третью группу были сгруппированы 9 сорта (ЦСН-12, Прайм, Гянджа-182, Гянджа-200, Каризма, Гянджа-114, Сезенер-76, Май-344, Селект), а разница между общим содержанием хлорофилла этих генотипов в контрольных и солевых условиях колебалась в пределах 5,225-8,7.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследования генотипы, относящиеся ко второй группе, были оценены как наиболее устойчивые по изменению СПАД индекса. Генотипы, входящие в первую группу, можно оценить как умеренно устойчивые, а генотипы, входящие в третью группу, как чувствительные к солевому стрессу.

ЛИТЕРАТУРА

- Huseynova T., Mikayilova R., Kəlbəyeva Y. Duz stresi şəraitində noxud bitkisi genetik ehtiyatlarının fizioloji və texnoloji göstəricilərinin tədqiqi, *AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri*, 2021;10(2):84-89 [Huseynova T., Mikayilova R., Kalbiyeva Y. Study of physiological and technological indicators of genetic resources of chick pea under salt stress. Scientific Works of the Institute of Genetic Resources of ANAS, 2021;10 (2): 84-89. (in Azerbaijani)].
- Deinlein U., Stephan A.B., Horie T., Luo W., Xu G., Schroeder J.I. Plant salt tolerance mechanisms. *Trends. Plant. Sci.* 2014;19(6):371–379

- Deng, Y., Feng Z., Yuan F., Guo J., Suo S., Wang. B.** Identification and functional analysis of the autofluorescent substance in *Limonium bicolor* salt glands. *Plant Physiol. Biochem.* 2015;97:20–27. doi: 10.1016/j.plaphy.2015.09.007
- Feng, Z.T., Deng, Y.Q., Fan, H., Sun, Q.J., Sui, N., and Wang, B.S.** Effects of NaCl stress on the growth and photosynthetic characteristics of *Ulmus pumila* L. seedlings in sand culture. *Photosynthetica* 2014;52, 313–320. doi: 10.1007/s11099-014-0032-y
- Guo J., Shi G., Guo X., Zhang L., Xu W., Wang Y., Su Z., Hua J.** Transcriptome analysis reveals that distinct metabolic pathways operate in salt-tolerant and salt-sensitive upland cotton varieties subjected to salinity stress. *Plant Sci.* 2015;238:33–45
- Liu, L.N.** Distribution and dynamics of electron transport complexes in cyanobacterial thylakoid membranes. *Biochim. Biophys. Acta (BBA)-Bioenergetics.* 2016;256–265. doi: 10.1016/j.bbabi.2015.11.010
- Mahajan, S., Tuteja N.** Cold, salinity and drought stresses: an overview. *Arch.Biochem. Biophysics* 444, 2005;139–158. doi: 10.1016/j.abb.2005.10.018
- Mehboob-ur-Rahman, Yusuf Z., Tianzhen Z.** Cotton Precision Breeding, *Springer Nature Switzerland AG*, 2021.459 <https://doi.org/10.1007/978-3-030-64504-5>
- Monostori I., Árendás T., Hoffman B.** Relationship between SPAD value and grain yield can be affected by cultivar, environment and soil nitrogen content in wheat. *Euphytica.* 2016;211:103–112. <https://doi.org/10.1007/s10681-016-1741-z>
- Munns R.** Genes and salt tolerance: bringing them together. *New Phytol.*2005;167(3):645–663
- Peng Z., He S., Gong W., Sun J., Pan Z., Xu F., Lu Y., Du X.** Comprehensive analysis of differentially expressed genes and transcriptional regulation induced by salt stress in two contrasting cotton genotypes. *BMC Genomics.* 2014;15(1):760
- Saeed M., Dahab A.H.A., Guo W.Z., Zhang T.Z.** A cascade of recently discovered molecular mechanisms involved in abiotic stress tolerance of plants. *OMICS.* 2012;16:188–199
- Seemann J.R., Sharkey T.D.** Salinity and nitrogen effects on photosynthesis, ribulose-1, 5-bisphosphate carboxylase and metabolite pool sizes in *Phaseolus vulgaris* L. *Plant Physiol.* 1986;82:555–560
- Song J., Zhou J., Zhao W., Xu H., Wang F., Xu Y.** Effects of salinity and nitrate on production and germination of dimorphic seeds applied both through the mother plant and exogenously during germination in *Suaeda salsa*. *Plant Species Biol.* 2016;31:19–28. doi: 10.1111/1442-1984.12071
- Sui, N., and Han, G.** Salt-induced photoinhibition of PSII is alleviated in halophyte *Thellungiella halophila* by increases of unsaturated fatty acids in membrane lipids. *Acta Physiol Plantarum.* 2014;36:983–992. doi: 10.1007/s11738-013-1477-5
- Sui N., Wang Y., Liu S., Yang Z., Wang F., Wan, S.** Transcriptomic and physiological evidence for the relationship between unsaturated fatty acid and salt stress in peanut. *Front. In Plant Sci.* 2018;9:7.
- Syed Haleem S., Rasmus H., Matthew F., McCabe,** Response of Chlorophyll, Carotenoid and SPAD-502 Measurement to Salinity and Nutrient Stress in Wheat (*Triticum aestivum* L.), *Agronomy* 2017.7:61 doi: 10.3390/agronomy7030061
- Umesh R. Rosyara, Sushil Subedi, Etienne Duveiller, Ram C. Sharma,** The effect of spot blotch and heat stress on variation of canopy temperature depression, chlorophyll fluorescence and chlorophyll content of hexaploid wheat genotypes, *Euphytica.* 2010.174:377–390. DOI 10.1007/s10681-010-0136-9
- Yang Z., Li J.L., Liu L.N., Xie Q., Sui N.** Photosynthetic Regulation Under Salt Stress and Salt-Tolerance Mechanism of Sweet Sorghum. *Front. Plant Sci.* 2020;10:1722. doi: 10.3389/fpls.2019.01722
- Yuan Z., Cao Q., Zhang K., Ata-Ul-Karim S.T., Tian Y., Zhu Y., Cao W., Liu X.** Optimal Leaf Positions for SPAD Meter Measurement in Rice. *Front. Plant Sci.* 2016;7:719. doi: 10.3389/fpls.2016.00719
- Zhang L., Ma H., Chen T., Pen J., Yu S., Zhao X.** Morphological and physiological responses of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) plants to salinity. *PLoS ONE.* 2014;9(11):1-14. doi.org/10.1371/journal.pone.0112807
- Zhang L., Zhang G., Wang Y., Zhou Z., Meng Y., Chen B.** Effect of soil salinity on physiological characteristics of functional leaves of cotton plants. *J Plant Res.* 2013;126:293–304
- Zulqurnain K., Zulfiqar A., Asif A.K.** Cotton Breeding and Biotechnology, *Taylor and Francis*, 2022;368. <https://doi.org/10.1201/9781003096856>

DUZ STRESİ ALTINDA PAMBIQ BİTKİSİNDƏ SPAD GÖSTƏRİCİSİNİN MÜQAYİSƏLİ TƏDQIQI

Şadər Əlizadə

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu; Bakı Dövlət Universiteti

Strateji əhəmiyyətə malik olan pambıq bitkisinin yüksək lif keyfiyyətinə malik, məhsuldar sortlarının yaradılması ilə yanaşı biotik və abiotik stress amillərinə davamlı sortlarla pambıq genofondu zənginləşdirilməsi yüksək əhəmiyyətə malikdir. Dünyada qlobal iqlim dəyişiklikləri stress amillərinin daha da güclənməsinə səbəb olmuşdur. Hazırda bütün dünyada duzluluq stressi mühüm ekoloji problemlərdən biri hesab olunur, belə ki, ümumi suvarılan torpaqların təqribən 20%-i duz stresinin təsirinin altındadır. Stress amillərə qarşı davamlı genotiplərin identifikasiyasında fotosintetik göstəricilərin dəyərləndirilməsi mühüm amillərdən biri hesab olunur. Fotosintetik aktivlik məhsuldarlıq göstəriciləri ilə əlaqəli olduğundan bitkilərdə fotosintetik pigmentlərin miqdarının ölçülməsi quraqlıq, duzluluq, aşağı və ya yüksək temperatur kimi müxtəlif stress amillərinin təsiri altında fotosintez aktivliyinə təsirini öyrənmək üçün istifadə olunur. Aparılan tədqiqat işində pambığın 31 yerli və introduksiya olunmuş genotipindən istifadə edilməklə nəzarət və duz stressi şəraitində SPAD dəyərinin müqayisəli analizi aparılmışdır. Pambıq genotiplərinin duza davamlılığını qiymətləndirmək üçün nəzarət və stress şəraitində dörd təkrarda əkilmiş bitkilərdə xlorofil miqdarı ölçülmüşdür. Toplanmış analiz məlumatları əsasında klaster analizi aparılmışdır. SPAD dəyərinin dəyişmə dinamikasına əsasən genotiplər 3 əsas qrupda birləşmişdir. Tədqiq olunan bütün nümunələr üzrə duz stressi altında xlorofilin miqdarının azalması müşahidə edilmişdir. Öyrənilən bütün nümunələr üzrə nəzarətlə müqayisədə duz stressi şəraitində SPAD dəyərinin azalması 1.6-8.7 arasında dəyişmişdir. Tədqiq olunan nümunələr arasında ümumilikdə Navai-9 sortunda xlorofil miqdarında ən aşağı (1.6), Prime sortunda isə ən yüksək (8.7) azalma müşahidə edilmişdir. Yerli genotiplər arasında isə xlorofil miqdarının dəyişməsində AP-317 sortu ən aşağı, Gəncə-114 sortu isə ən yüksək göstəriciyə malik olmuşdur. Bu genotiplərin xlorofil miqdarının azalması üzrə göstəriciləri müvafiq olaraq 3.325 və 6.225-yə bərabər olmuşdur. Tədqiqat nəticəsində yüksək göstəricilərə malik olan genotiplər duza davamlılıq istiqamətində aparılacaq seleksiya işlərində valideyn formaları kimi istifadə oluna bilər.

Açar sözlər: davamlılıq, duz stressi, pambıq, SPAD dəyəri, klaster analizi

COMPARATIVE STUDY OF SPAD VALUES IN COTTON PLANT UNDER SALT STRESS

Shader Alizade

Institute of Genetic Resources; Baku State University

Along with the creation of high-fiber productive varieties of the strategically important cotton crop, it is important to enrich the cotton gene pool with varieties resistant to biotic and abiotic stress factors. Today, global climate change has exacerbated various stress factors. Currently, salt stress is considered one of the important environmental problems worldwide, since about 20% of all irrigated land is currently under salt stress. Evaluation of photosynthetic indicators is one of the important factors in the identification of genotypes resistant to stress factors. Since photosynthetic activity is related to productivity, the measurement of the amount of photosynthetic pigments in plants is used to study the effect on photosynthesis efficiency under the influence of various stress factors such as drought, salinity, low or high temperature. In the study, a comparative analysis of the SPAD value under control and salt conditions was performed using 31 local and introduced genotypes of cotton. To assess the salt resistance of cotton varieties in under control and stress condition, in 4 replications the amount of chlorophyll was measured. Cluster analysis was performed based on the collected analysis data. Based on the dynamics of SPAD value change, the genotypes were grouped into 3 main groups. Decreases in chlorophyll under salt stress were observed in all samples studied. The decrease in SPAD value under saline conditions was 1.6-8.7 compared to the control for all samples studied. Among the studied samples, the lowest decrease in chlorophyll content (1.6) was observed in Navai-9 variety and the highest decrease (8.7) was observed in

Prime variety. Among local genotypes, AP-317 variety had the lowest chlorophyll reduction, and Ganja-114 variety had the highest. The chlorophyll reduction rates of these genotypes were 3.325 and 6.225, respectively. As a result of the research, genotypes with high performance can be used as parental forms in selection programs on salt tolerance.

Keywords: resistance, salt stress, cotton, SPAD value, cluster analysis

Çapa təqdim etmişdir: Tərlan Həzarpaşa oğlu Məmmədov, AMEA-nın m.ü., prof.

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 11.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 01.08.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 02.09.2022

UDC 631.11.581.132

INFLUENCE OF SODIUM CHLORIDE ON MORPHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WHEAT AND MAIZE GENOTYPES

MAYAKHANIM KHANISHOVA, KONUL TAGIYEVA, İBRAHİM AZİZOV*

Institute of Molecular Biology and Biotechnologies, İzzat Nəbiyev 11, AZ 1073, Baku, Azerbaijan

E-mail: ibrahim.azizov47@gmail.com

The effect of sodium chloride on the physiological and biochemical parameters of wheat and maize genotypes, the identification of salinity-tolerant varieties was studied. The objects of the study were parental and hybrid wheat forms grown under normal and salinity (0,98 % NaCl) conditions. To create new salt-tolerant varieties of wheat and maize, a comparative analysis of the physiological parameters of the parental and hybrid plants was carried out. Physiological parameters such as chlorophyll content, relative water content (RWC), and PSII activity have been studied in parental forms and hybrids. When studying salt-tolerance of hybrids and parental forms, differences were detected in the relative amounts of chlorophyll (a+b), carotenoids, RWC, as well as the photochemical activity of PS II. The effect of salt on the amount of chlorophyll a, chlorophyll b, and carotenoids, which are the main physiological indicators, is manifested in different ways in both hybrids and parental forms. Negative effects of salt stress were observed in the content of photosynthetic pigments, photochemical activity of PS II and RWC in parental and hybrid forms. The content of chl a, chl b, the activity of PSII, RWC and grain yield were higher in the parental forms, Garabagh, Gobustan, Barakatli-95, and in the hybrids, ♀Garabagh×♂Gobustan, ♀Barakatli-95×♂Gobustan, ♀Gobustan×♂Gyrmyzy gul-1 and ♀Garabagh×♂Mirbashir-128. Due to these advantages, using these varieties and forms for future research is advisable. The object of research was also the genotypes of maize Zagatala-420, Zagatala-514, Zagatala-68, Gurur and first generation (F₁) hybrid Zagatala-68×Gurur. Plant seeds germinated under laboratory conditions in Petri dishes and pots with soil using 150 mmol of sodium chloride solution.

At concentrations of NaCl solutions of 150 and 200 mmol seed germination, pigments content, and photosystem II activity in seedlings of maize genotypes decreased. Varieties Gurur and Zagatala-68 and F₁ hybrid Gurur×Zagatala-68 were tolerant to 200 mmol salt concentration. It is appropriate to use these varieties and forms in future breeding works.

Keywords: wheat, maize, salinity, hybrid, chlorophyll, photosystem II, carotenoid, tolerance

INTRODUCTION

Salinity is one of the abiotic stress factors decreasing plant productivity. The salinization of soils over time is particularly dangerous. The limitation of agricultural and fertile lands is an obstacle to meeting the food requirements of the population (Khan, et al, 2010).

In particular, the rapid growth of the population and the need in ensuring food security make more urgent the development of salt-tolerant varieties capable to grow in saline soils, and their extensive use.

According to rough estimates, 521,700 hectares of plains in the Azerbaijan Republic were in a saline state in (Azizov, 2002). In 2007, this parameter increased to 661.9 thousand hectares and accounted for 46.6 % of the land (Mammadov, 2007). One of the most effective measures taken to achieve high productivity under stress is the development of plants capable to adapt to salinity. The expression of genes regulating stress tolerance increases under high salt concentrations and ensures salt tolerance of plants (Garrat, et al, 2002).

According to some authors, developing more plastic wheat varieties, suitable for the regions of the republic is required because of the disturbance of ecological balance and the presence of

abiotic stress factors.

Therefore, stress tolerance in plant breeding is of great importance (Rustamov, et al, 2017). Currently, in our country, extensive research has been carried out on salt-tolerance of local wheat varieties as well as brought from abroad (Huseynova, et al, 2008). Thus, numerous studies conducted in the world and in our country showed the perspectives of the development of the wheat varieties adapted to salinity.

The purpose of the research was to study the effect of sodium chloride on the physiological and biochemical characteristics of wheat and corn genotypes, to identify varieties tolerant to salinity.

MATERIALS AND METHODS

The objects of the study were parental and hybrid wheat forms grown under normal and salinity (0,98 % NaCl) conditions. The objects of the study were the genotypes of bread wheat Gobustan, Mirbashir-128, Gyrgyz gul-1; of durum wheat Barakatli-95, Garabagh, Sharg and their hybrid generation Garabagh×Gobustan, Gobustan×Barakatli-95, Gobustan×Gyrgyz gul-1, Barakatli-95×Gobustan, Gobustan×Garabagh, Garabagh×Mirbashir-128, Garabagh×Sharg.

The second generation (F₂) hybrids obtained from seven combinations during the study were planted on the field of 1 m², under normal conditions, on October 25, 2019. For the experiments, 300 g NaCl was added to the soil before sowing during tillering, earing, and grain-filling stages. Sowing was conducted following the scheme P♀-F₂-P♂ 5×25 cm. Irrigation was performed at the tillering, earing, and beginning of grain-filling stages. Appropriate agrotechnical care measures were conducted in the experimental field. Samples were taken at the grain filling stage of the vegetation. Measurements were done *in vivo* and *in vitro* for the comparative study of the changes in physiological parameters caused by the salt effect.

The object of research was also the genotypes of maize Zagatala-420, Zagatala-514, Zagatala-68, Gurur and first generation (F₁) hybrid Zagatala-68×Gurur. Plant seeds germinated under laboratory conditions in Petri dishes and pots with soil using 150 mmol of sodium chloride solution. Germination energy was determined by counting three days old seedlings, and seed germination ability by counting seven days old seedlings as a percentage.

In two-week old seedlings determined the content of photosynthetic pigments and the activity of photosystem II. 0.1 g of leaf samples of hybrid and parental forms taken from plants grown under both normal and saline conditions were homogenized using a pestle and mortar in 96 % alcohol by adding CaCO₃, centrifuged at 200 g, and a pure extract of chlorophyll pigments was obtained. The optical density of a solution of chlorophyll in alcohol was measured on an SP-2000 spectrophotometer at 665, 649, 440 nm, and the amounts of chlorophyll and carotenoids were determined (Wintermans, 1965). The activity of photosystem II (PSII) was established based on F_v/F_m using a photosynthesis analyzer (PAM Germany). $F_v = F_m - F_0$, $Y = F_v / F_m$; where F₀– fluorescence of leaves illuminated after dark treatment, F_m– fluorescence of light-saturated leaves. Water loss in leaves relative water content (RWC) was determined based on the method of Tambussi and colleagues (Tambussi, et al, 2005).

Data analysis and statistical analysis were conducted using Microsoft Excel. Statistical analysis was performed by use of Statgraphics Plus 5.1 statistical package. The means of values were compared by Duncan's multiple range test ($p=0.05$).

RESULTS AND DISCUSSION

To develop new, constant lines, salt tolerance of hybrids and parental forms was assessed based on physiological indices in the grain filling stage of the vegetation. When studying salt-tolerance of hybrids and parental forms, differences were detected in the relative amounts of chlorophyll (a+b), carotenoids, RWC, as well as the photochemical activity of PSII. The effect of salt on the amount of chlorophyll a, chlorophyll b, and carotenoids, which are the main

physiological indicators, is manifested in different ways in both hybrids and parental forms.

Based on the changes in the amount of pigments under salinity, the parental forms Garabagh, Gobustan, and Sharg were more tolerant.

Thus, at least a 10 %-decrease in the amount of chlorophyll (a+b) pigments due to the effect of salt was observed in these parental genotypes. Whereas, the most growth in carotenoids amounted to 4–7 % in these varieties. This process can be attributed to the increase in the protective function of carotenoids under salt stress. Based on RWC values, Garabagh and Gobustan varieties had the highest relative water content. Water loss in these varieties did not decrease but increased by 3 % (Table 1).

Table 1

Physiological indices (photosynthetic pigments, RWC) of the parental and hybrid forms of wheat under 1 % NaCl*

Wheat varieties and Hybrids	Chl (a+b), (mg/g) fresh leaf weight		Carotenoids, (mg/g) fresh leaf weight		RWC, %	
	Control	NaCl	Control	NaCl	Control	NaCl
Gobustan	3.47	2.42	1.04	0.54	70.9	73.1
Mirbashir-128	2.95	2.03	1.03	0.95	75.5	74.9
Barakatli-95	3.29	1.61	1.08	0.97	71.9	74.2
Garabagh	2.55	2.71	1.05	0.69	89.5	83.6
Gyrmyzy gul-1	3.57	1.56	0.87	0.74	88.9	80.8
Shark	3.38	1.50	1.17	0.38	70.5	76.9
Garabagh×Gobustan	2.98	1.50	1.17	0.51	67.9	84.1
Gobustan×Barakatli-95	2.93	2.49	1.04	0.90	98.6	72.8
Gobustan×Gyrmyzy gul-1	2.54	2.24	0.86	1.06	75.5	79.6
Barakatli-95×Gobustan	3.33	1.51	1.35	0.62	67.4	81.8
Gobustan×Qarabagh	2.09	1.63	0.60	0.63	92.3	75.6
Garabagh×Mirbaşir-128	2.26	1.75	0.57	0.29	94.8	79.5
Garabagh×Shark	3.55	1.42	1.72	0.33	74.4	83.5

Note: * Each value represents the mean \pm SD (standard deviation) for the mean $n=3$ independent experiments $p=0.05$

Based on the amounts of chlorophyll (a+b), the hybrids, ♀Garabagh×♂Gobustan, ♀Garabagh×♂Mirbashir, ♀Garabagh×♂Sharg were more tolerant to salinity. An increase in the amount of carotenoids was also observed in these hybrids.

The highest values for RWC were found in the hybrid forms, ♀Garabagh×♂Gobustan, ♀Barakatli-95×♂Gobustan, ♀Garabagh×♂Sharg. RWC was 10 % higher in these hybrids compared to others under stress. A 20 %-decrease in RWC was observed in the hybrid form, ♀Gobustan×♂Gyrmyzy gul-1.

The first indicator of fluorescence in varieties grown in a saline environment is light energy. Energy loss occurs under salinity. In this case, the activity of the photosystem II is reduced, which leads to the weakening development of the plant.

Based on the PS II activity, the parental forms, Garabagh, Gobustan, and the hybrids ♀Gobustan×Barakatli-95, ♀Gobustan×♂Garabagh, and ♀Gobustan×♂Sharg are more salt-tolerant. High salt concentrations contributed to a decrease in grain yield. Among the genotypes, according to this indicator, the most salt tolerant were the hybrids Barakatli-95×Gobustan and Garabagh×Mirbashir-128 (Table 2).

It was revealed that under the influence of salt, germination and germination energy of maize seeds reduced. With the increase of sodium chloride concentration the photochemical activity of photosystem II and the content of photosynthetic pigments decreased in seedlings. Differences between maize cultivars in the content of chlorophylls, carotenoids and in the

parameters of fluorescence induction of leaves under salt effect were revealed (Table 3).

Table 2

Effect of NaCl on elements of the yield structure of winter durum and bread wheat varieties and hybrids*

Wheat varieties and Hybrids	Plant height, sm		Number of grains per ear		Grain weight, g		Crop losses, %
	Control	NaCl	Control	NaCl	Control	NaCl	
Gobustan	90±2	68±1	62±3	45±4	3,6	1,4	62
Mirbashir-128	105±4	73±1	42±2	18±1	4,6	1,2	74
Barakatli-95	85±2	75±2	68±3	29±2	3,5	1,7	52
Garabagh	80±2	62±1	41±1	32±2	2,2	1,5	32
Gyrmyzy gul-1	72±1	57±2	46±2	22±1	3,1	2,4	23
Shark	110±4	70±3	32±2	19±1	4,2	1,4	67
Garabagh×Gobustan	120±3	65±2	52±3	36±2	1,4	1,1	22
Gobustan×Barakatli-95	76±2	100±4	32±2	20±1	2,8	2,2	22
Gobustan×Gyrmyzy gul-1	118±4	70±2	34±1	27±2	2,9	2,3	21
Barakatli-95×Gobustan	78±1	63±1	40±2	21±1	1,9	1,6	10
Gobustan×Qarabagh	80±1	60±2	38±1	34±2	4,2	2,8	34
Garabagh×Mirbaşir-128	90±2	60±1	54±3	33±3	1,9	1,7	11
Garabagh×Shark	90±2	70±2	60±2	22±2	3,2	1,3	60

Note: *Each value represents the mean ±SD (standard deviation) for the mean n=3 independent experiments p=0.05.

Table 3

Influence of various sodium chloride concentrations on seed germination, pigment content, and photosystem II activity in seedlings of maize varieties and F₁ hybrid*

Varieties and F ₁ hybrid	NaCl, mM	Germination, %	Chl(a+b) (mg/g) fresh leaf weight	Carotenoids (mg/g) fresh leaf weight	Fv/Fm
Gurur	0	90±1	11,4±1,2	2,8±0,9	0,75
	50	85±2	16,9±1,3	3,4±0,5	0,70
	100	70±4	10,4±1,2	2,3±0,3	0,65
Zagatala-514	0	86±1	14,5±1,4	3,5±0,5	0,72
	50	50±4	12,0±1,1	3,3±0,6	0,66
	100	20±3	4,5±0,9	1,4±0,4	0,55
Zagatala-68	0	88±2	10,0±0,9	2,8±0,2	0,73
	50	70±1	13,6±1,2	3,5±0,5	0,71
	100	65±1	10,7±1,5	2,3±0,6	0,64
Zagatala 420	0	90±2	11,4±2,1	2,9±0,5	0,75
	50	60±4	8,6 ± 1,6	2,6±0,6	0,65
	100	25±3	5,8±1,2	1,3±0,7	0,59
Gurur×Zagatala-68	0	90±3	12,6±2,1	3,2±0,5	0,81
	50	86±2	15,2±3,2	4,8±0,4	0,72
	100	75±5	12,3±2,1	3,9±0,5	0,69

Note: *Each value represents the mean ±SD (standard deviation) for the mean n=3 independent experiments p=0.05.

As seen from the table 3, with increasing concentration, the percentage of seed germination, the content of chlorophyll and carotenoids, and the activity of photosystem II decreased. At a salt concentration of 150 mmol the pigment content and the activity of chloroplasts in the genotypes Zagatala 420 and Zagatala 514, while in varieties Gurur and Zagatala 68 remains at the control

level. At a salt concentration of 200 mmol, the activity of photosystem II of genotypes Zagatala 420 and Zagatala 514 decreases to a greater extent than that of varieties Gurur and Zagatala 68.

Salinity could affect chlorophyll concentration of leaves through inhibition of synthesis of chlorophyll or an acceleration of its degradation. Impairment of the carboxylation capacity, which in turn inhibits electron transport, is indicated by the measurements of chlorophyll fluorescence. A reduced quantum yield may result from a structural impact on PS II, although some authors (Lu, et al, 2002) were found PS II to be highly resistant to salinity stress. Salinity has been concluded to affect reaction centers of PS II either directly or via an accelerated senescence. High external salt concentrations could affect thylakoid membranes by disrupting lipid bilayer or lipid-protein associations and thus, impair electron transport activity. The efficiency of the photochemical conversion of the PS II energy decreased with increasing salt concentrations. Some authors indicate the decrease of the root system function in plants exposed to salt stress. They assumed a more important role of toxic effects of ions (Wang, et al, 2012).

Previous measurement of linear electron transport revealed that salinity does not affect electron transport in wheat. Effect of salinity on rate of electron transport could, however, be species specific (Lutts, et al, 1996).

In general, the growth and development of plants depend on the process of photosynthesis in their green organs. Therefore, environmental stressors affecting photosynthesis also affect growth and development (Azizov, et al, 2019; Villora, et al, 1997). A positive correlation between the rate of photosynthesis and productivity has been found in various plants under salinity (Perez-Alfocea, et al, 1996).

The decrease in RWC due to stress indicates that the cell does not have the turgor necessary for the tension process to take place (Kateri, et al, 1997). The response of plants to stressors is different, depending on the genetic material. Thus, the genetic material regulates the speed and consistency of protein synthesis required under stress. Some difficulties in the cultivation of salt-tolerant forms are attributed to the complexity and polygenic nature of genes. It is known that under the salt stress, the external water potential decreases, the absorption of biogenic metal ions by the roots becomes difficult, and the chlorine and sodium ions have a toxic effect on plant metabolism. These three possible effects of salt stress have a detrimental effect on plant growth, development and yield (Muhammad, et al, 2015; Munns, et al, 2006). Osmotic stress is associated with the accumulation of ions in the soil solution, while malnutrition and the specific effects of ions are associated to the accumulation of ions, mainly sodium and chloride, to toxic levels which inhibits the availability of other important elements such as calcium and potassium. Toxic levels of sodium in plant organs damage biological membranes and subcellular organelles, reducing growth and causing abnormal development before plant death. Several physiological processes, such as photosynthesis, respiration, starch metabolism and fixation of nitrogen also disrupted in salt conditions, which leads to a decrease in crop productivity. In response to this, the plant synthesizes low molecular weight solutes, including soluble carbohydrates for better absorption of water during salinity. Genotypes with a powerful genetic apparatus cope with this task and grow well in salt conditions. In the process of evolution, protective mechanisms against environmental stressors are formed in all organisms, including plants. Therefore, when assessing tolerance to stress factors, it is necessary to consider the individual characteristics of each plant genotype (Lu, et al., 2002). NaCl (0.98 %) in the soil has been found to affect physiological parameters of parental and hybrid forms differently.

CONCLUSIONS

Negative effects of salt stress were observed in the content of photosynthetic pigments, photochemical activity of PS II and RWC in parental and hybrid forms. The content of chl a, chl b, the activity of PSII, RWC and grain yield were higher in the parental forms, Garabagh, Gobustan, Barakatli-95, and in the hybrids, ♀Garabagh×♂Gobustan, ♀Barakatli-95×♂Gobustan,

♀Gobustan×♂Gyrmyzy gul-1 and ♀Garabagh×♂Mirbashir-128. Due to these advantages, using these varieties for future research on the development of salt-tolerant forms can be considered expedient.

At concentrations of NaCl solutions of 150 and 200 mmol decreased seed germination, pigments content, and photosystem II activity in seedlings of maize genotypes. Varieties Gurur and Zagatala-68 and hybrid Gurur×Zagatala-68 were tolerant to 200 mmol salt concentration.

REFERENCES

- Əzizov Q.Z.** Azərbaycanın şoranlaşmış torpaqlarının duzluluq dərəcəsi və tiplərinə görə təsnifatı. Bakı, Elm, 2002;29. [Ezizov G.Z. Classification of saline soils of Azerbaijan according to salinity degree and types. Bakı, Science, 2002;29. (in Azerbaijani)].
- Məmmədov Q.S.** Torpaqsünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları. Bakı: Elm, 2007;664. [Mammedov G.S. Basics of soil science and soil geography. Bakı: Science, 2007;664 (in Azerbaijani)].
- Rüstəmov K.N., Tələi C.M., Həsənova Q.M., İbrahimov E.R., Əhmədova G.G., Musayev Ə.C.** Düzən Qarabağ şəraitində intensiv bərk buğda sortlarının yaradılması perspektivləri, Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun elmi əsərlər toplusu.2017;XXVIII:86-91. [Rustamov K.N., Talai J.M., Hasanova G.M., Ibrahimov E.R., Ahmadova G.G., Musayev A.J. Prospects for the creation of intensive durum wheat varieties in the Duzen Karabakh region Ekinchilik Elmi-Tedqiqat Institutunun elmi əsərləri toplusu =A collection of scientific works of the Scientific-Research Institute of Plantation. 2017;XXVIII:86-91. (in Azerbaijani)].
- Azizov I.V., Khanishova M.A., Tagiyeva K.R., and Gasimova F.I.** Comparative study of physiological and biochemical characteristics of hybrids and parental forms of wheat under drought. The role of physiology and biochemistry in the introduction and selection of agricultural plants, Collection of materials of the V International scientific-methodical conference. Moscow, 2019;2:26-29
- Garratt, I.C., Janagoundar B.S., Lowe K.C., Anthony P., Power J.B., and Davey M.R.** Salinity tolerance and antioxidant status in cotton cultures, *Free Radic Biol. and Medicine*. 2002;33:502-511.
- Huseynova I.M., Suleymanov S.Yu., Azizov I.V., Rustamova S.M., Magerramova E.G., and Aliev J.A.** Effects of high concentrations of sodium chloride on photosynthetic membranes of wheat genotypes, *Scientific works of the Institute of Botany of ANAS*, 2008;XXYIII:230-238.
- Katerji N., Van Hoorn J. W., Hamdy A., Mastrorilli M., and Mou Karzel E.** Osmotic adjustment of sugar beets in response to soil salinity and its influence on stomatal conductance, growth, and yield, *Agricul. Water Manage.* 1997;34:57-69.
- KHAN N., SYEED S., MASOOD A., NAZAR, R. AND IQBAL, N.** Application of salicylic acid increases contents of nutrients and antioxidative metabolism in mungbean and alleviates adverse effects of salinity stress, *Int. J. Plant Biology*, 2010;1(1):1-8.
- Lu C.M., Qin N.W., Wang B.S., Kuang T.Y.** Does salt stress lead to increased susceptibility of photosystem II, to photoinhibition and changes in photosynthetic pigment composition in halophyte *Suaeda salsa* grown out doors. *Plant Sci.* 2002;1063-1068
- Lutts S, Kinet J. M. and Bouharmont I.** NaCl-induced senescence in rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance. *Ann. Bot.* 1996;78:389-398.
- Muhammad Farooq Mubshar Hussain, Abdul Wakeel, Kadambot H.M. Siddique.** Salt stress in maize: effects, resistance mechanisms, and management. A review. *Agronomy for Sustainable Development, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA*, 2015;35 (2):461-481
- Munns R, James R.A., Läuchli A.** Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals. *J. Exp. Bot* 57,2006;1025–1043.
- Perez - Alfocea, F., Balibrea, M.E., Santa Cruz, A. and Estan, M.T.** Agronomical and physiological characterization of salinity tolerance in a commercial tomato hybrid, *Plant and Soil.*, 1996;180:241
- Tambussi E.A., Noges S., Araus I.** Ear of durum wheat under water stress. Water relations and photosynthetic metabolism, *Planta.*, 2005;3:1-25.
- Villora G., Pulgar G., Moreno D.A. and Romero I.** Salinity treatments and their effect on nutrient concentration in zucchini plants (*Cucurbita pepo* L. var. *Moschata*). *Aust. J. Exp. Argi.*,1997;37:605-608.
- Wang Wen – Yuan Yan Xiao-Feng, Jiang Ying, Qu Bo, Xu Yu –Feng.** Effects of salt stress on water content and photosynthetic characteristics in *iris lactera* Var. *Chinensis* seedlings. *Middle – East*

Journal of scientific research. 2012;(1):70-74

Wintermans J.E.G. and De Mots, A. Spectrophotometric characteristics of chlorophyll a and b and their phaeophytins in ethanol, BBA., 1965;109:448-453

NATRIUM XLORİDİN BUĞDA VƏ QARĞIDALI GENOTİPLƏRİNİN MORFO-FİZİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNƏ TƏSİRİ

Mayaxanım Xanışova, Könül Tağıyeva, İbrahim Əzizov*

Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu

Buğda və qarğıdalı genotiplərinin fizioloji və biokimyəvi xüsusiyyətlərinə natrium xloridin təsiri öyrənilmiş, şoranlığa davamlı sortlar müəyyən edilmişdir. Tədqiqatın obyektləri olaraq normal və şoran (0,98% NaCl) şəraitlərdə yetişdirilən buğdanın valideyn və hibrid formaları götürülmüşdür. Buğda və qarğıdalının yeni duza davamlı sortlarının yaradılması üçün valideyn və hibrid formalarda bitkilərin fizioloji göstəricilərinin müqayisəli təhlili aparılmışdır. Valideyn formaları və hibridlərdə xlorofilin miqdarı, nisbi su tutumu və fotosistem II-nin fəallığı kimi fizioloji parametrlər öyrənilmişdir. Hibridlərin və valideyn formalarının duza dözümlülüyünü öyrənərkən xlorofilin (a + b), karotinoidlərin miqdarında, nisbi su tutumunda və xloroplastların fotokimyəvi fəallığında fərqlər aşkar edilmişdir. Duz stresi valideyn və hibrid formalarda fotosintez piqmentlərin miqdarına, nisbi su tutumuna və fotosistem II-nin fəallığına mənfi təsir göstərmişdir. Qarabağ, Qobustan, Bərəkətli-95 valideyn formalarında, ♀Qarabağ × ♂Qobustan, ♀Bərəkətli-95×♂Qobustan, Qobustan×♂Qırmızı gül 1 və ♀Qarabağ×♂Mərbəşir-128 hibridlərində xlorofil a və b- nin, nisbi su tutumu, fotosistem II-nin fəallığı və məhsuldarlıq göstəriciləri daha yüksək olmuşdur. Bu üstünlüklərə görə duza davamlı formaların yaradılması ilə bağlı gələcək tədqiqatlar üçün bu sortlardan istifadə məqsədəuyğundur. Tədqiqat obyektini kimi qarğıdalı genotipləri Zaqatala-420, Zaqatala-514, Zaqatala-68, Gurur və birinci nəsil Zaqatala-68×Gurur F₁ hibridi də götürülmüşdür. Bitki toxumları laboratoriyaya şəraitində 150 mmol natrium xlorid məhlulundan istifadə edilməklə, torpaq ilə Petri kasalarında və dibçəklərdə cücərdilmişdir. Cücərmə enerjisi üç günlük cücərtilərin, toxumun cücərmə faizi isə yeddi günlük cücərtilərin sayı ilə müəyyən edilmişdir. İki həftəlik cücərtilərdə fotosintetik piqmentlərin miqdarı və fotosistem II-nin fəallığı müəyyən edilmişdir. NaCl məhlulunun 150 və 200 mmol konsentrasiyasında qarğıdalı genotiplərinin toxumlarının cücərmə faizi, cücərtildə piqmentlərin miqdarı və fotosistem II-nin fəallığı azalmışdır. Gurur və Zaqatala-68 sortları və Gurur×Zaqatala-68 hibridi 200 mmol duz konsentrasiyasına davamlı olmuşdur. Bunların gələcək seleksiya işlərində istifadəsi məqsədəuyğundur.

Açar sözlər: buğda, qarğıdalı, duzluluq, hibrid, xlorofil, fotosistem II, karotinoid, tolerantlıq

ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДА НАТРИЯ НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ И КУКУРУЗЫ

Маяханым Ханышова, Кёнуль Тагиева, Ибрагим Азизов*

Институт молекулярной биологии и биотехнологий

Изучено влияние хлорида натрия на физиолого-биохимические показатели генотипов пшеницы и кукурузы, выявлены сорта устойчивые к засолению. Объектами исследования служили родительские и гибридные формы пшеницы, выращенные в нормальных и засоленных (0,98 % NaCl) условиях. Для создания новых солеустойчивых сортов пшеницы и кукурузы проведен сравнительный анализ физиологических показателей родительских и гибридных растений. У родительских форм и гибридов изучали такие физиологические параметры, как содержание хлорофилла, относительное содержание воды и активность ФСII. При изучении солеустойчивости гибридов и родительских форм выявлены различия в количестве хлорофилла (a+b), каротиноидов, в относительном содержании воды и в фотохимической активности хлоропластов. Отрицательное влияние солевого стресса наблюдалось на содержании фотосинтетических пигментов, фотохимической активности ФС II и РСК у родительских и гибридных форм. Содержание хл a, хл

б, активность ФСII, РСК и урожайность зерна были выше у родительских форм Карабах, Гобустан, Баракатли-95, и гибридов ♀Карабах×♂Гобустан, ♀Баракатли-95×♂ Гобустан, ♀Гобустан×♂Гырмызы гул-1 и ♀Карабах×♂Мирбашир-128. Благодаря этим преимуществам использование этих сортов для будущих исследований по созданию солеустойчивых форм можно признать целесообразным. Объектом исследования также служили генотипы кукурузы Закатала-420, Закатала-514, Закатала-68, Гурур и гибрид F₁ первого поколения Загатал-68×Гурур. Семена растений проращивали в лабораторных условиях в чашках Петри и горшках с почвой с использованием 150 ммоль раствора хлорида натрия. Энергию прорастания определяли путем подсчета трехдневных проростков, а всхожесть семян - путем подсчета семидневных проростков в процентах. У двухнедельных проростков определяли содержание фотосинтетических пигментов и активность фотосистемы II. При концентрациях растворов NaCl 150 и 200 ммоль снижались всхожесть семян, содержание пигментов и активность фотосистемы II у проростков генотипов кукурузы. Сорта Гурур и Закатала-68 и гибрид Гурур×Загатала-68 были устойчивы к концентрации соли 200 ммоль. Их использование в будущих селекционных работах целесообразно.

Ключевые слова: пшеница, кукуруза, засоление, гибрид, хлорофилл, фотосистема II, каротиноиды, толерантность

Çара təqdim etmişdir: Sevinc Mehti qızı Məmmədova, b.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 13.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 03.08.2022

Çara qəbul edilmə tarixi: 01.09.2022

UDC 633.11;633.112

STUDY OF PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND PRODUCTIVITY OF WINTER BREAD WHEAT IN DRY RAINFED CONDITIONS

ATABAY JAHANGIROV

Research Institute of Crop Husbandry, Gobustan Regional Experimental Station, AZ3700, Gobustan, Azerbaijan

a.cahangir@hotmail.com

It was found that the average value of photosynthetic gas exchange parameters for all genotypes was higher in irrigation than in rainfed variant. In dry variant, the photosynthesis rate was lower on average 44.1% compared to irrigation, the rate of transpiration on 64.7%, stomatal conductance on 73.9%, and the concentration of carbon dioxide in the intercellular space on 36.5%. The highest values of P_n were observed in dry variants of Tale 38 and Aran, in irrigated variant of Gyrgyz Gul 1, 11thIWWYT №20, Sheki 1 and Gyzy l bughda while the lowest values were found in dry variants of 7thWON-SA №465, Gyrgyz gul 1, 7thWON- SA №477 and 4thFEFWSN №50, and in irrigated variants of Gobustan, Vostorg and 4thFEFWSN №50 genotypes. Besides, the genotypes with high T_r values also have high stomatal conductance, while the genotypes with low T_r values demonstrate low stomatal conductance, which indicates that T_r is mainly regulated by stomatal conductance. The decrease in the stomatal conductance in the dry variants leads to more reduction in the transpiration rate compared to the photosynthesis rate. The relative water content of the flag leaf was lower in the dry variants compared to the irrigated genotypes. The relative water content of the flag leaf of Aran, Vostorg, Murov 2, Tale 38 and Gyrgyz gul 1 varieties showed high values of this parameter in both variants. In the dry variants, the average productivity for all genotypes was lower than for irrigated variants, and amounted to 656 and 728 g/m², respectively. The highest values of this parameter were found for the varieties 7thWON-SA №465, Ferrigineum 2/19, 12thIWWYT № 6, and Gobustan (758, 750, 722, and 705 g/m², respectively) under drought and for the genotypes Tale 38, Gobustan, 7thWON-SA №465, Gyrgyz gul 1, and Ferrigineum 2/19 (856, 845, 830, 803, and 801 g/m²) under irrigated conditions. Productivity of Bezostaya 1, Gyzy l Bughda, Sheki 1, Murov 2, and Vostorg was low in both research variants. The Gobustan variety and the 7thWON-SA №465 line were able to increase their productivity in response to improved conditions while showing high indicators under drought.

Keywords: water supply, winter bread wheat, productivity, photosynthetic gas exchange, relative water content

INTRODUCTION

Wheat, which is the main food for humans, is the most cultivated crop in the world including our country. In modern times, as it is impossible to expand the sown areas, the most effective way to meet the growing needs of the population is to increase the harvest from a single area. The productivity of crops is limited by some abiotic factors, especially drought. Water is vital in plant metabolism at the cellular and plant level. When plants are grown under drought conditions, they undergo some morphological, physiological, and biochemical changes to increase their tolerance to drought. One of the complex measures to protect field crops from drought is the development of drought-tolerant varieties (Aliiev, 2001).

Creating a drought tolerance mechanism in plants is a very complex and time-consuming process. Therefore, it is important to study the morphological and physiological characteristics of plants under different growing conditions. Photosynthesis is one of the main physiological processes in the formation of plant productivity, and over 90% of the dry biomass is formed at

the expense of organic substances formed during this process (Aliyev, 2012; Aliyev, Huseynova, 2014; Aliyev, Kazibekova, 1977; Maccaferri, et. al., 2008; Shan, et. al., 2012).

The intensity of photosynthesis depends not only on the plant species but also on the effects of environmental factors. One of the main factors influencing the photosynthetic process in plants and ultimately their productivity is the amount of water in the soil. Water deficiency primarily reduces the stomatal conductivity and plants try to maintain the water regime by reducing transpiration. As a result, the amount of carbon dioxide absorbed by the leaves is also reduced (Cornic, Massacci, 1996; Chaves, et. al., 2002; Allahverdiyev, 2015).

The most effective way to limit water loss is to close the stomata to some extent to reduce their conductivity, which leads to the reduction of the amount of carbon dioxide entering the leaves and its concentration in the intercellular space (Cornic, 2000).

At the same time, it has been found that the stomatal conductance in genotypes tolerant to water stress can be regulated by various mechanisms, ensuring absorption of a certain amount of carbon dioxide, which ultimately increases the efficiency of water use (Brestic, Zivcak, 2013).

Thus, the process of photosynthesis plays an important role in the formation of plant productivity, and the rate of this process depends on the water supply of plants. Therefore, the comparative study of photosynthetic gas exchange parameters and relative water content of leaves under rainfed conditions with those under water deficiency and normal water supply conditions is of great scientific and practical importance and it is expedient to cultivate plants to increase crop production under rainfed conditions with unstable moisture supply.

MATERIALS AND METHODS

The research was conducted at the Gobustan Regional Experimental Station (GRES) of the Research Institute of Crop Husbandry. The experimental site located at an altitude of 800.0 m above sea level has the light chestnut soil type. According to the average multi-year data, the atmospheric precipitation amount in the region is 350.0-400.0 mm (data from Gobustan Hydrometeorological Station). The objects of the research were 12 varieties and 9 lines of bread wheat differing in morphophysiological characteristics. Planting was conducted in 3 replications in the form of randomly placed blocks using experimental beds of 1.0 m² and the sowing rate was 450 seeds per 1 m². To make a difference in water supply, an artificial, dry environment was created in early May by covering one block with a transparent polyethylene material, while the second block was irrigated. Sheaves mowed from each of the 3 replications (1 m²) were threshed using a threshing machine and weighed. The average value was calculated for three replications and the result was taken as productivity per 1 m² (g/m²). Parameters of photosynthetic gas exchange: photosynthesis rate - P_n, stomatal conductance - g_s, carbon dioxide (CO₂) concentration in intercellular areas - C_i, and transpiration rate - T_r were measured using a Portable Photosynthesis System LI-COR 6400 XT (LI-Cor Biosciences, Lincoln, USA) equipped with a 6 cm² leaf chamber. Relative water content (RWC) was determined in the flag leaves whose growth had stopped. Samples were taken during the hottest time of the day (between 14⁰⁰ and 15⁰⁰). Medical gloves were used throughout the operation to prevent contamination. The taken leaf samples were placed in cellophane bags and brought to the laboratory, the bottom and tip parts were cut, the rest was weighed on an analytical balance and the initial weight (IW) was determined. Then, the leaf samples were placed in numbered test tubes containing distilled water and refrigerated for one day at 4°C until fully saturated. After a day, the leaves were completely dried with filter paper, re-weighed, and turgid weight (TW) was determined. Number labels were then attached to the leaves, dried in a thermostat at 85°C until constant weight, and the turgid weight (TW) was determined. Based on the determined weights, the relative water content of the leaves was calculated according to the following formula:

$$\text{RWC (\%)} = [(IW - DW) / (TW - DW)] \times 100,$$

The results were analyzed in the JMP 5.0.1 statistical software package.

RESULTS AND DISCUSSION

The main way for the formation of organic substances is the process of photosynthesis. During this process, green plants accumulate solar energy through chlorophyll, while carbon dioxide is fixed from the air and organic matter is synthesized in the leaves. The amount of synthesized organic substances and ultimately, the productivity of plants depends on the photosynthesis rate in the leaves, and over 90% of the dry biomass is formed at the expense of the organic matter formed during the photosynthetic process (Aliyev, Kazibekova, 1997; Maccaferri, et. al. 2008; Aliyev, 2012; Shan, et al. 2012).

The intensity of photosynthesis depends not only on the plant species but also on the effect of environmental factors. One of the main factors influencing the process of photosynthesis in plants and their productivity is the amount of water in the soil. Gas exchange parameters of photosynthesis, such as the rate of CO₂ absorption (P_n), stomatal conductance (g_s), intercellular CO₂ concentration (C_i), and transpiration rate (T_r) were measured in flag leaves of both drought-exposed and irrigated variants of 21 bread wheat varieties during the milk-ripeness phase in the morning hours (11⁰-12⁰⁰). The results of the measurements are given in Table 1.

The analysis of variance showed significant differences at the 0.01 level in all mentioned photosynthetic gas exchange parameters between the studied genotypes. As seen in Table 1, the average values of CO₂ assimilation rate, stomatal conductance, carbon dioxide concentration in the intercellular space, and transpiration rate for all genotypes were lower in the drought-exposed variants compared to irrigated variants and amounted to 11.8 and 21.1 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, 0.103 and 0.395 $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, 160.5 and 252.6 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$, 2.58 and 7.31 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, respectively.

The highest values of P_n were observed in drought-exposed variants of Tale 38 and Aran (17.1 and 16.6 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) and irrigated variants of Gyrgyz gul 1, Tale 38, 11th IWWYT №20, Sheki 1, and Gyzyz bughda (24.3, 23.9, 23.7, 23.7 and 22.9 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), while the lowest values were found in drought-exposed variants of 7th WON-SA №465, Gyrgyz gul 1, 7th WON-SA №477 və 4th FEFWSN №50 (8.1, 8.8, 8.8, and 8.9 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) and in irrigated variants of Gobustan, Vostorg, and 4th FEFWSN №50 (15.6, 17.9, and 18.3 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$). The rate of photosynthesis was 44.1% lower in the drought-exposed genotypes compared to irrigated ones. The biggest difference between the variants was found for Gyrgyz gul 1 (63.8%), 7th WON-SA №465 (61.2%), 7th WON-SA №477 (60.5%), 12th IWWYT №17 (58.0%), 12th IWWYT, and №6 (55.5%) genotypes. It should be noted that the highest P_n value was detected in the irrigated variant of the Gyrgyz gul 1 variety. The smallest difference in the rate of photosynthesis between drought and irrigation variants was observed in Aran (25.2%), Vostorg (21.8%), Tale 38 (28.5%), and Fatima (27.4%) varieties.

The highest values for stomatal conductance were observed in drought-exposed variants of 11th IWWYT №20 and Tale 38 (0.200 and 0.199 $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) and irrigated variants of Gyrgyz gul 1, Tale 38, 11th IWWYT №20, and Gyzyz bughda (0.517, 0.480, 0.442, and 0.456 $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), while the lowest values for this parameter were detected in drought-exposed variants of 12th IWWYT №17, 7th WON-SA №465, Gyrgyz gul 1, Ferrigineum 2/19, and Gobustan (0.060, 0.062, 0.065, 0.069, and 0.074 $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), and irrigated variants of 12th IWWYT №9 and Gobustan (0.255 and 0.278 $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$). According to the results of the measurements, stomatal conductance was more sensitive to water deficiency, and its value was on average 73.9% lower under drought compared to irrigated conditions. The biggest difference between the variants was observed in the genotypes Gyzyz bughda, Gyrgyz gul 1, 7th WON-SA №465, Ferrigineum 2/19, 12th IWWYT №17, and 7th WON-SA №477, which amounted to 83.1, 87.4, 86.3, 82.5, 83.5, and 82.5%, respectively. The smallest difference between drought-exposed and irrigated variants was demonstrated by the genotypes Aran (66.4%), Tale 38 (58.5%), Fatima (63.0%), 11 IWWYT №20 (54.8%), and 12 IWWYT №9 (65.5%).

As seen in Table 1, the value of g_s is higher in both drought-exposed and irrigated variants in the genotypes Aran, Tale 38, Fatima, and 11thIWWYT №20 showing a small difference between the variants. These genotypes are assumed to better regulate stomatal conductance under water stress in the morning hours. The highest values of transpiration rate were found in drought-exposed variants of the genotypes Sheki 1, Aran, Vostorg, Tale 38, and 11thIWWYT №20, which amounted to 3.16, 3.5, 3.54, 5.06, and 3.20 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$ respectively. The lowest values were in the genotypes Gyrgyzgul 1, 7thWON-SA №465, Ferrigineum 2/19, and 12thIWWYT №17, which equaled to 1.47, 1.52, 1.86, and 1.65 $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$, respectively (Table 1). In the irrigated variants, the highest values of this parameter were observed in Tale 38, Gyrgyzgul 1, and Gyzyly bughda, whereas, the lowest values were in the genotypes Gobustan, Sonmez 01, 12th IWWYT №9, and 4th FEFWSN №50. Besides, the genotypes with high T_r values also have high stomatal conductance, while the genotypes with low T_r values demonstrate low stomatal conductance, which indicates that T_r is mainly regulated by stomatal conductance and our results are consistent with literature data (Allahverdiyev, 2015; Chaves et al., 2009).

It should be noted that the decrease in the stomatal conductance in the drought-exposed variants leads to more reduction in the transpiration rate compared to the photosynthesis rate. In other words, the decrease in stomatal conductance has a greater effect on the rate of transpiration than the rate of photosynthesis. There is also literature data confirming that the water conductance of stomata is 1.56-fold higher than CO_2 conductance (Grant, 2005).

Table 1

Photosynthetic gas exchange parameters

Genotypes	$P_n \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$		$g_s \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$		$C_i \mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$		$T_r \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2}\text{s}^{-1}$	
	drought	irrigation	drought	irrigation	drought	irrigation	drought	irrigation
Bezostaya 1	13.0	19.8	0.096	0.353	144.1	252.8	2.77	7.48
Gyzyly bughda	11.2	22.9	0.077	0.456	135.7	254.8	2.26	8.33
Sheki 1	14.1	23.7	0.108	0.353	134.5	227.8	3.16	7.74
Sonmez 01	11.8	21.4	0.083	0.404	113.7	255.3	2.21	6.76
Aran	16.6	22.2	0.128	0.381	124.2	246	3.50	7.05
Vostorg	14.0	17.9	0.137	0.429	199.3	270.8	3.54	7.69
Murov 2	11.8	22.2	0.094	0.362	161.5	239.7	2.63	7.07
Gobustan	9.8	15.6	0.074	0.278	150.7	249.8	2.46	6.03
Tale 38	17.1	23.9	0.199	0.480	213.2	259.3	5.06	9.06
Fatima	13.8	19.0	0.147	0.397	208.7	271.2	2.74	6.68
Gyrgyzgul 1	8.8	24.3	0.065	0.517	153.0	260.0	1.47	8.07
Zirve 85	12.1	18.9	0.130	0.429	223.8	276.0	2.63	7.08
7thWON-SA №465	8.1	20.9	0.062	0.451	137.5	266.7	1.52	7.59
Ferrigineum 2/19	10.6	20.3	0.069	0.395	146.8	252.3	1.86	7.08
11thIWWYT №20	14.0	23.7	0.200	0.442	241.8	253.3	3.20	8.06
12thIWWYT №6	9.7	21.8	0.078	0.372	159.0	242.0	2.16	7.67
12thIWWYT №8	13.0	21.3	0.096	0.422	152.5	261.8	2.76	7.44
12thIWWYT №9	11.8	19.3	0.088	0.255	144.7	223.0	2.52	5.77
12thIWWYT №17	9.7	23.1	0.060	0.363	116.2	232.5	1.65	7.08
7thWON-SA №477	8.8	22.3	0.079	0.438	131.2	256.8	2.02	7.55
4th FEFWSN №50	8.9	18.3	0.086	0.312	178.7	252.2	2.14	6.16
Average	11.8	21.1	0.103	0.395	160.5	252.6	2.58	7.31
LSD	0.78**	1.05**	0.01**	0.03**	24.24**	8.89**	0.27**	0.52**
CV %	5.7	4.4	8.2	6.5	7.9	3.1	9	6.2

The transpiration rate was found to decrease by an average of 64.7% for all genotypes exposed to drought compared to irrigated variants. In this case, the biggest difference between the variants was observed in the genotypes Gyzyly bughda, Gyrgyzgul 1, 7thWON-SA №465,

Ferrigineum 2/19, 12thIWWYT №17, and 7thWON-SA №477. The big difference in Gyzyly bughda and Gyrgyzy gul 1 is attributed to the high T_r values of these varieties in the irrigated variants and low values in the drought-exposed variants.

The stomatal conductance of these varieties was also lower in the irrigated variants compared to the drought-exposed genotypes. This may indicate that these varieties demand more water supply. A slight decrease in the transpiration rate of the drought-exposed variants compared to irrigated variants was observed in the genotypes Aran (50.4%), Vostorg (54.0%), Tale 38 (44.2%), and 12thIWWYT №9 (56.3%). The small difference in the varieties Aran and Vostorg was due to the moderate values of T_r in the irrigated variants and high values in the drought-exposed genotypes. This may indicate that these varieties do not significantly improve the water regime under the normal water supply, however, they are also able to better regulate it under conditions of water deficiency.

The relative water content of leaves is a measure of the water status of plants. Besides, it is used as an important indicator of tolerance to dehydration and reflects the metabolic activity of tissues (Anjum, et. Al., 2011a). The relative water content of the flag leaves was determined in plants grown under drought and irrigated conditions. The results of the study are given in Table 2. The analysis of variance showed significant differences in this parameter between the genotypes at the 0.01 level. As seen in Table 2, the relative water content of the flag leaf was lower in the drought-exposed variants compared to the irrigated genotypes, and its average value was 72.9 and 81.1%, respectively. In this case, the variation between genotypes was wider and amounted to 26.5% (59.1-85.6%) in drought-exposed and 23.5% (67.4-90.9%) in irrigated variants. The varieties Aran, Vostorg, Murov 2, Tale 38, and Gyrgyzy gul 1 showed high values of this parameter in both variants. Although the Sheki 1 variety manifested high values in the irrigated variants and it was moderate in the drought-exposed variants. More genotypes showed higher results in the irrigated variants. The lowest values of RWC were detected in both variants of 12thIWWYT №6, 12thIWWYT №17, 12thIWWYT №9, Fatima, Gyzyly bughda, 7thWON-SA №477, and Ferrigineum 2/19. RWC was on average 10.1% lower in the drought-exposed variants compared to irrigated ones. In this case, the difference between two variants of the lines 12thIWWYT №9 and 11thIWWYT №20 was biggest and amounted to 26.5 and 19.6%, respectively. Whereas, the genotypes Gyzyly bughda, Murov 2, and Ferrigineum 2/19 showed the smallest values of the parameter equaled to 3.5, 3.6, and 2.9%, respectively. The big difference between RWC values in the lines 12thIWWYT №9 and 11thIWWYT №20 is attributed to the smaller value of RWC in the drought-exposed variants. The small difference in RWC values in the varieties Gyzyly bughda and Ferrigineum 2/19 is due to small RWC values in both variants. While in the Murov 2 genotype, the small difference can be explained by high RWC values in both variants.

Therefore, when considering the difference between the values of this parameter in irrigated and drought-exposed variants, it is also necessary to pay attention to the absolute value in these variants. From this point of view, the small difference in the genotypes Gyzyly bughda and Ferrigineum 2/19 does not indicate their high levels of water absorption. In Murov 2, the small difference in this value between variants is also accompanied by a high absolute value of RWC, which may be an indication of its good water absorption and preservation even in the drought-exposed variant. In the 12thIWWYT №9 and 11thIWWYT №20 lines, the lower values of RWC in the drought-exposed variants can be considered as a result of their greater sensitivity to water deficiency.

The productivity of wheat depends on the soil and climatic conditions, the cultivation agrotechnics, and genotypic characteristics. The potential productivity of the plant is the productivity obtained from an adapted genotype in the absence of biotic and abiotic stresses under optimal maintenance conditions (Sanmartin, Acevedo, 2001). In addition to the above, the formation of the product is an integral result of the morphophysiological, biochemical, and other

processes occurring in plants.

The productivity of genotypes grown in both variants is given in Table 2. The analysis of variance showed that there was a significant difference between the genotypes at the 0.01 level on this parameter. In the drought-exposed variants, the average productivity for all genotypes was lower than for irrigated variants, and amounted to 656 and 728 g/m², respectively. The highest values of this parameter were found for the varieties 7thWON-SA №465, Ferrigineum 2/19, 12thIWWYT № 6, and Gobustan (758, 750, 722, and 705 g/m², respectively) under drought and for the genotypes Tale 38, Gobustan, 7thWON-SA №465, Gyrmzy gul 1, and Ferrigineum 2/19 (856, 845, 830, 803, and 801 g/m²) under irrigated conditions. Productivity of Bezostaya 1, Gyzyl Bughda, Sheki 1, Murov 2, and Vostorg was low in both research variants. It should be noted that in the irrigated variants, the tall genotypes 12thIWWYT№9 and 12thIWWYT№17 lodged and the process of grain-filling was not normal.

Table 2

Productivity and RWC of the flag leaf in the genotypes under study depending on water supply

Genotypes	RWC (%)		Productivity (g/m ²)	
	Drought	Irrigation	Drought	Irrigation
Bezostaya 1	77.4	84.0	559	577
Gyzyl bughda	66.8	69.2	566	633
Sheki 1	76.1	85.6	563	614
Sonmez 01	72.7	77.0	661	704
Aran	82.6	89.2	601	665
Vostorg	85.6	90.9	558	614
Murov 2	83.5	86.6	580	632
Gobustan	76.0	83.5	705	845
Tale 38	83.4	88.2	691	856
Fatime	66.3	73.2	657	748
Gyrmzy gul 1	79.1	88.8	689	803
Zirve 85	75.4	83.8	681	742
7 th WON-SA №465	73.6	80.9	758	830
Ferrigineum 2/19	70.7	72.8	750	801
11 th IWWYT №20	69.4	86.3	685	746
12 th IWWYT № 6	59.1	69.2	722	795
12 th IWWYT № 8	72.5	85.7	701	763
12 th IWWYT№ 9	63.7	86.7	628	552
12 th IWWYT № 17	60.1	67.4	663	591
7 th WON-SA №477	67.7	71.3	690	742
4 th FEFWSNN№50	69.5	83.5	661	727
Average	72.9	81.1	656	728
LSD	5.42**	5.5**	46**	69**
CV, %	5.9	5.4	4.3	5.8

Eventually, this resulted in the lower productivity of drought-exposed variants compared to irrigated ones. On average, drought caused 9.9% more crop loss compared to irrigation. In this case, the highest yield loss occurred in the genotypes Tale 38 (19.3%), Gobustan (16.6%), and Gyrmzy gul (14.2%), and the lowest yield loss was detected in the genotypes Bezostaya 1 (3.1%), Sonmez 01 (6.1%), and Ferrigineum 2/19 (6.4%). It should be noted that the big difference between the variants in Tale 38, Gobustan, and Gyrmzy gul 1 varieties was accompanied by high productivity in the irrigated variants and low productivity in the drought-

exposed variants. The small difference in other genotypes was accompanied by low productivity in both variants. The Gobustan variety and the 7thWON-SA №465 line were able to increase their productivity in response to improved conditions while showing high indicators under drought. This shows that these genotypes have a high productivity potential and it is expedient to cultivate them in order to increase crop production under rainfed conditions with unstable moisture supply.

CONCLUSION

The research has shown that the parameters of photosynthetic gas exchange and the relative water content of the flag leaf depend on water supply and differ between genotypes, so these physiological parameters can be used in the selection of winter bread wheat under rainfed conditions with unstable moisture supply. Thus, it is expedient to cultivate the genotypes Gobustan and 7thWON-SA №465 under rainfed conditions with unstable water supply to increase productivity.

REFERENCES

- Aliiev J.A.** Physiological bases of wheat breeding tolerant to water stress. Proceedings of the 6th International Wheat Conference, Budapest, Hungary, 2000. In: Wheat in a Global Environment (Bedo Z., Lang L., eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 2001;9:693-698.
- Aliyev J.** Photosynthesis, photorespiration and productivity of wheat and soybean genotypes. *Physiologia Plantarum*, 2012;145:369-383.
- Aliyev J.A., Huseynova I.M.** Genotypic Variation for Drought Tolerance in Wheat Plants. P.Ahmad et al. (eds.). Improvement of Crops in the Era of Climatic Changes, v. 2, DOI 10.1007/978-1-4614-8824-8-6, Springer Science+Business Media, New York, 2014;151-169.
- Aliyev J., Kazibekova E.G.** About architectonics and photosynthetic function of high-yielding wheat. *Rus. J. Plant Physiol.*, 1977;24:662-667.
- Allahverdiyev T.I.** Physiological Traits of Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) and Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes under Drought Stress. *Agricultural Sciences*, ISSN 2156-8553, 2015;6(8):848-859. <http://dx.doi.org/10.4236/as/2015.68082>.
- Anjum S., Wang L., Farooq M. et al.** Brassinolide application improves the drought tolerance in maize through modulation of enzymatic antioxidants and leaf gas exchange. *J. Agron. Crop. Sci.*, 2011a;197:177-185.
- Brestic M., Zivcak M.** PSII Fluorescence Techniques for Measurement of Drought and High Temperature Stress Signal in Crop Plants: Protocols and Applications. *Molecular Stress Physiology of Plants*, Springer Dordrecht, 2013;87-131.
- Chaves M., Flexas J., Pinheiro C.** Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. *Annals of Botany*, 2009;103:551-560.
- Chaves M., Pereira J., Maroco J. et al.** How Plants Cope with Water Stress in the Field. Photosynthesis and Growth. *Annals of Botany*, 2002;89:907-916.
- Cornic G.** Drought stress inhibits photosynthesis by decreasing stomatal aperture- not by affecting ATP synthesis. *Trends in Plant Science*, 2000; 5:187-188.
- Cornic G., Massacci A.** Leaf photosynthesis under drought stress. In: Baker NR, (ed). Photosynthesis and Environment. The Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 1996.
- Grant R., Arain A., Arora V. et al.** Intercomparison of techniques to model high temperature effects on CO₂ and energy exchange in temperate and boreal coniferous forests. *Ecological Modeling*, 2005;188,:217-252.
- Maccaferri M., Sanguineti M., Corneti S. et al.** Quantitative trait loci for grain yield and adaptation of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) across a wide range of water availability. *Genetics*, 2008;178:489-511.
- Sanmartin J., Acevedo E.** “Temperature de Canopia, CWSI y Rendimiento en Genotipos de Trigo”, Laboratoria de Relacion Suelo-Agua-Planta, Facultad de Ciencias Agronomicas, Universidad de Chile, Santiago de Chile, 2001. pp.112
- Shan C., Tang Y., Yang W. et al.** Comparison of photosynthetic characteristics of four wheat

(Triticumaestivum L.) genotypes during jointing stage under drought stress. *African Journal of Agricultural Research*, 2012;7(8):1289-1295.

NƏMLİKLƏ TƏMİN OLUNMAMIŞ DƏMYƏ ŞƏRAİTİNDƏ PAYIZLIQ YUMŞAQ BUĞDANIN FİZIOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ MƏHSULDARLIĞININ TƏDQIQI

Atabəy Cahangirov

Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu

Fotosintetik qaz mübadiləsi parametrlərinin bütün genotiplər üzrə orta qiymətinin suvarma variantında quraq variantla nisbətən yuxarı olduğu aşkar edilmişdir. Quraq variantda fotosintezin sürəti suvarmaya nisbətən ortalama olaraq 44,1%, transpirasiyanın sürəti 64,7% ağızcıqların keçiriciliyi 73,9%, hüceyrəarası sahələrdə karbon qazının qatılığı 36,5% aşağı olmuşdur. Quraq variantda P_n -in ən yüksək qiymətləri Tale 38 və Aran, suvarma variantında isə Qırmızı gül 1, Tale 38, 11thIWWYT №20, Şəki 1 və Qızıl buğda, ən kiçik qiymətləri isə quraqlıqda 7thWON-SA №465, Qırmızı gül 1, 7thWON-SA №477 və 4thFEFWSN №50, suvarmada isə Qobustan, Vostorq və 4thFEFWSN №50 genotiplərində müşahidə edilmişdir. T_r -in qiyməti yüksək olan genotiplərin həm də ağızcıq keçiriciliklərinin yüksək olduğu, kiçik olanların isə ağızcıq keçiriciliklərinin aşağı olduğu müşahidə edilmişdir ki, bu da T_r -in əsasən ağızcıq keçiriciliyi ilə tənzimlənməsini göstərmişdir. Quraq variantda ağızcıqların keçiriciliyinin azalması, transpirasiyanın sürətinə daha çox təsir etmişdir. Flaq yarpağın nisbi su tutumu quraq variantda suvarmaya nisbətən aşağı olmuşdur. Aran, Vostorq, Murov 2, Tale 38 və Qırmızı gül 1 sortlarının flaq yarpağının nisbi su tutumu həm quraq, həm də suvarma variantlarında yüksək olmuşdur. Suvarma variantında bütün genotiplər üzrə orta məhsuldarlıq quraq variantdan yuxarı olmaqla variantlar üzrə uyğun olaraq 728 və 656 q/m² təşkil etmişdir. Suvarma şəraitində Tale 38, Qobustan, 7thWON-SA №465, Qırmızı gül 1 və Ferrigineum 2/19 genotipləri (uyğun olaraq 856, 845, 830, 803 və 801 q/m², quraqlıq şəraitində isə 7thWONSA №465, Ferrigineum 2/19, 12thIWWYT № 6 və Qobustan (uyğun olaraq 758, 750, 722 və 705 q/m²) ən yüksək nəticə göstərmişlər. Hər iki tədqiqat variantında Bezostaya 1, Qızıl buğda, Şəki 1, Murov 2 və Vostorq sortlarının məhsuldarlığı aşağı olmuşdur. Qobustan sortu və 7thWON-SA №465 xətti quraq variantda yüksək nəticə verməklə bərabər yaxşılaşan şəraitə də qarşılıq verərək məhsuldarlıqlarını daha da artırma bilmişlər ki, bu onların həm də məhsuldarlıq potensialının yüksək olduğunu göstərmişdir.

Açar sözlər: su ilə təminat, payızlıq yumşaq buğda, məhsuldarlıq, fotosintetik qaz mübadiləsi, nisbi su tutumu

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ НЕОБЕСПЕЧЕННОЙ БОГОРЫ

Атабек Джахангиров

Научно-исследовательский институт земледелия

Установлено, что среднее значение параметров фотосинтетического газообмена для всех генотипов было выше в варианте орошения, в сравнении с богорным. В варианте богоры интенсивность фотосинтеза составила в среднем ниже на 44,1 % по сравнению с орошением, интенсивность транспирации — 64,7 %, проницаемость устьиц — 73,9 %, концентрация углекислого газа в межклеточном пространстве — на 36,5 %. Самые высокие значения P_n в варианте богоры наблюдались у Тале 38 и Аран, в варианте орошения у Гырмызы гюл 1, Тале 38, 11thIWWYT №20, Шеки 1 и Гызыл Бугда, а самые низкие значения в богаре у 7thWON-SA №465, Гырмызы гюл 1, 7thWON-SA №477 и 4thFEFWSN №50, в орошении у генотипов Гобустан, Восторг и 4thFEFWSN №50. Было также обнаружено, что генотипы с высокими значениями T_r обладают высокой устьичной проницаемостью, в то время как генотипы с малыми значениями имеют низкую устьичную проницаемость, что указывает на то, что T_r в основном регулируется устьичной проницаемостью. В богарном варианте снижение проницаемости устьиц больше сказывалось на скорости транспирации. Относительная влажность флагового листа была ниже, чем в богарном

варианте. Относительная влажность флагового листа сортов Аран, Восторг, Муров 2, Тале 38 и Гырмызы гюл 1 была высокой как в богарном, так и в орошаемом вариантах. В орошаемом варианте средняя урожайность по всем генотипам была выше богарного и составила 728 и 656 г/м² соответственно. Генотипы Тале 38, Гобустан, 7thWON-SA №465, Гырмызы гюл 1 и Ferrigineum 2/19 в условиях орошения (856, 845, 830, 803 и 801 г/м² соответственно) и 7thWONSA №465, Ferrigineum 2/19, 12IWWYT № 6 и Гобустан в условиях богары (758, 750, 722 и 705 г/м² соответственно) показали самые высокие результаты. В обоих вариантах исследования урожайность сортов Безостая 1, Гызыл Бугда, Шеки 1, Муров 2 и Восторг была низкой. сорт Гобустан и линия 7thWON-SA № 465 смогли повысить свою продуктивность в ответ на улучшение условий, при этом дав высокие результаты в богарном варианте, что также показало, что их потенциал продуктивности высок.

Ключевые слова: водообеспеченность, озимая мягкая пшеница, продуктивность, фотосинтетический газообмен, относительная влагоемкость

Çара təqdim etmişdir: Sevinc Mehti qızı Məmmədova, b.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 13.07.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 03.08.2022

Çара qəbul edilmə tarixi: 01.09.2022

УДК 581.1:632.122.1

ВЛИЯНИЕ СОЛЕВОГО СТРЕССА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГЕНОТИПОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫУЛЬКАР ИБРАГИМОВА^{1,2*}, ВИЛАЯТ АБДЫЕВ³, ЯШАР ФЕЙЗИЕВ¹, ИБРАГИМ АЗИЗОВ¹¹Институт Молекулярной Биологии и Биотехнологий НАНА, AZ 1073, Иззат Набиев, 11, u. ibrahimova@yahoo.com; imbb.science.az@gmail.com²Азербайджанский НИИ Земледелия, AZ 1098, пос. Пуршаги, Совхоз №2³Бакинский Государственный Университет, AZ1148, З. Халилов, 23 vilayet52@mail.ru

Изучено влияние 150 mM концентрации NaCl на содержание ионов K и Na, накопление пролина и растворимых сахаров и на перекисидирование липидов в генотипах *Triticum aestivum* L. (Мирбашир-128, Гобустан, Гызыл Бугда, Зирве-80, Фатима). Определение содержания ионов калия и натрия проводили с помощью пламенного фотометра PFP7 (Jenway-2007, Англия). Содержание МДА в образцах определяли с помощью реакции тиобарбитуровой кислоты (ТБК). Сахара определялись по методу антрон-серной кислоты. Пролин в растениях определяли на основе метода Бейтса. Под влиянием солевого стресса во всех генотипах содержание K^+ снижалось, а содержание Na^+ увеличивалось, наблюдалось возрастание накопления пролина и растворимых сахаров, а также увеличение содержания продукта перекисидирования липидов малондиальдегида. В подвергнутых стрессу растениях по сравнению с контролем самое высокое соотношение K^+/Na^+ было отмечено в генотипах Мирбашир-128 и Гобустан, а самое низкое – в генотипах Фатима и Зирве-80. МДА, представляя собой вторичный метаболит, является показателем перекисидирования липидов, что вызывает повреждение мембран. В растениях, подвергнутых стрессу, широко распространено изучение МДА, который считается самым удачным маркером устойчивости растения к засолению. Во всех исследованных нами генотипах содержание МДА под воздействием NaCl повышалось. 150 mM концентрация NaCl вызывала резкое повышение содержания пролина и растворимых сахаров. В генотипах Мирбашир-128 и Гобустан содержание пролина по сравнению с контролем было выше в 4,1-4,6 раза, а в генотипах Фатима и Зирве-80 в 1,9-2,2 раза. Содержание растворимых сахаров у генотипов Мирбашир-128 и Гобустан увеличилось соответственно в 1,6-1,7 раз, в то время как у генотипов Фатима и Зирве-80 в 1,2 раза. Основываясь на результатах исследования, генотипы Гобустан и Мирбашир-128 были оценены как наиболее солеустойчивые, Гызыл Бугда как среднеустойчивый, а генотипы Зирве-80 и Фатима – как чувствительные к засолению.

Ключевые слова: Солевой стресс, *Triticum aestivum* L., пролин, малондиальдегид, растворимые сахара

ВВЕДЕНИЕ

Засоленность почвы, являясь одним из экстремальных факторов окружающей среды, оказывает серьезное влияние на развитие и продуктивность сельскохозяйственных растений (Sun et al., 2016). В мире каждый год миллионы тонн сельскохозяйственной продукции теряется по причине засоленности почв. В результате этого во многих странах мира население страдает от недостатка продовольствия. Солончаковые почвы широко распространены и на территории Азербайджана, и их площадь продолжает расширяться из года в год.

Высокая засоленность, являясь причиной осмотического, ионного и окислительного стрессов, приводит к гибели растения (Zeehan et al., 2020). Осмотический стресс как проявление дефицита воды является причиной ослабления тургора, увядания, закрытия устьиц, приостановки роста клеток (Serralheiro, 2017). С другой стороны, негативное

влияние ядовитых ионов таких как Na^+ и Cl^- , которые накапливаются в клетках в избыточном количестве, приводит к нарушению нормального течения метаболических процессов. Солевой стресс также приводит к окислительному стрессу, происходящему за счет возникновения активных форм кислорода. В этот момент в различных компонентах клетки происходят изменения: липиды перекисдируются, активность ферментов снижается, белки окисляются и в ДНК имеют место повреждения (Isayenkov and Maathuis, 2019).

В настоящее время проводятся широкомасштабные научно-исследовательские работы в направлении получения сортов, способных в высокой степени адаптироваться к воздействию солевого стресса. Производство пшеницы, имеющее большое стратегическое значение, занимает важное место не только в нашей стране, но и во всем мире. С этой точки зрения весьма важно изучение, отбор и использование в селекционных работах в качестве родительских форм солеустойчивых и в то же время высокопродуктивных сортов пшеницы. В проведенной нами исследовательской работе изучена степень устойчивости к засолению 5 различных генотипов вида *Triticum aestivum* L., полученные путем биохимических анализов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объекта исследования были выбраны 5 озимых генотипов пшеницы вида *Triticum aestivum* L. (Мирбашир-128, Гобустан, Гызыл Бугда, Фатима, Зирве-80). Зерна сначала стерилизовали в 3%-ном растворе пероксида водорода и в течение 3 дней проращивали в чашках Петри. Через 3 дня проростки перемещали в вегетационные камеры (режим день/ночь 14/10, интенсивность света $-150 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, температура $-24/18^\circ\text{C}$). Проростки выращивали в контейнерах с раствором Хогланда в течение месяца. После формирования у растений 3 листьев опытные растения подвергались действию 150 mM раствора NaCl.

Определение содержания ионов калия и натрия. Определение содержания ионов калия и натрия проводили с помощью пламенного фотометра PFP7 (Jenway-2007, Англия). Первоначально образцы растений сжигались согласно методике (Allen et al., 1986). К образцам растений, доведенных до состояния 0,2 г порошка, добавляли 5,5 мл смеси серной и перхлорной кислот и хранили в течение 1 дня. На следующий день опытные пробирки постепенно нагревали, доводя температуру нагрева до $250-270^\circ\text{C}$. После завершения горения побелевший раствор в опытных пробирках остужали и использовали этот раствор для определения ионов натрия и калия. Для построения калибровочной кривой использовали стандартные растворы солей KCl и NaCl, содержание в образцах ионов K и Na вычисляли по следующей формуле:

$$m = a \times 100 / H,$$

здесь: m – содержание K_2O или Na_2O согласно кривой; H – содержание количества образца растения, равного 100 мл измеряемого раствора (мг); 100 – число перевода в процентное соотношение.

Определение малондиальдегида. Содержание МДА в образцах определяли с помощью реакции тиобарбитуровой кислоты (ТБК) (Kumar and Knowles, 1993). Полученный после измельчения 500 мг листьев в 5%-ной трихлоруксусной кислоте (ТХК) гомогенат осаждали в течение 10 мин при 1000g. В супернатант добавляли смесь 4 мл 0.5% ТВК и 20 % ТХК. После нагревания в течение 30 минут на водяной бане (100°C) его охлаждали перенесением на ледяную смесь (ледяную баню) и осаждали в течение 15 минут при 1000g. Оптическую плотность супернатанта измеряли при длине волны 532 и 600 nm.

Определение растворимых сахаров. Сахара определялись по методу антрон-серной кислоты (Fales, 1951). На 100 мг высушенных листьев наливали 10 мл 80%-ного этанола и взбалтывали в течение 24 часов в шейкере. Гомогенат осаждали в течение 10 минут при 5000g, а супернатант (0,5 ml), добавляя 2.5 мл антрона, нагревали на водяной бане при

40°C в течение 30 минут. После остывания оптическую плотность смеси измеряли при длине волны 625 nm. Для построения калибровочной кривой использовали сахарозу.

Определение пролина. Пролин в растении определяли на основе метода Бейтса (Bates, 1983). Сначала нингидрин и холодую кристаллическую уксусную кислоту размешивали в 6М фосфорной кислоте до полного растворения и держали при температуре 4°C в течение 24 часов. После гомогенизации 0,5г растительного материала в 10мл 3%-ной сульфосалициловой кислоте, его процеживали через двойную бумагу Ватмана и после добавления к нему 2 мл нингидриновой кислоты и 2 мл уксусной кислоты кипятили в течение 1 часа при температуре 100°C. После кипячения для прекращения реакции смесь мгновенно переносили на водно-ледяную смесь, и, добавив к ней 4мл раствора толуола, взбалтывали в течение 15-20 секунд. После хранения при комнатной температуре до полного формирования 2-фазной системы, оптическую плотность органо-толуоловой фазы, в составе которой есть хромофор, измеряли при длине волны 520 nm на спектрофотометре Hitachi 557. В качестве стандарта был взят раствор толуола. Концентрация пролина определялась по калибровочной кривой и вычислялась согласно сырому весу (1 г).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В листьях исследуемых генотипов NaCl становился причиной снижения содержания ионов K⁺ и увеличения содержания ионов Na (Таблица 1).

Таблица 1

Влияние 150 mM NaCl на содержание Na⁺, K⁺, соотношение K⁺/Na⁺, накопление пролина, растворимых сахаров, малондиальдегида у генотипов мягкой пшеницы

Генотип	NaCl, ммоль	K ⁺ мг.г ⁻¹ сухой в.	Na ⁺ мг. г ⁻¹ сухой в.	K/Na ⁺	MDA н.моль.г ⁻¹ сырой в.	Пролин мкмоль.г ⁻¹ сырой в.	Растворимые сахара мг.г ⁻¹ сухой в.
Мирбашир-128	0	20,34±0,9	1,68±0,05	12,1	0,003±0,0001	4,97±0,2	36±1,8
	150	16,28±0,6	11,08±0,04	1,47	0,005±0,0002	20,38±0,8	60±2,6
Гобустан	0	21,55±1,1	1,64±0,17	13,1	0,003±0,0001	5,13±0,2	40±1,8
	150	15,62±0,6	12,9±0,05	1,21	0,005±0,0001	23,52±1	63±3,1
Гызыл Бугда	0	20,22±0,9	1,56±0,05	12,9	0,003±0,0001	5,28±0,2	38±1,75
	150	14,27±0,6	18,35±0,75	0,78	0,006±0,0002	16,2±0,7	54±2,4
Фатима	0	20,78±0,9	1,59±0,06	13,0	0,002±0,0001	5,07±0,2	39±1,87
	150	12,31±0,5	25,8±1,29	0,47	0,009±0,0004	9,63±0,4	48±2,0
Зирве-80	0	19,77±0,8	1,64±0,08	12,0	0,0035±0,0001	5,16±0,2	41±1,9
	150	13,24±0,5	23,6±1,1	0,56	0,008±0,0004	11,35±0,5	50±1,75

В подвергнутых стрессу растениях по сравнению с контролем самое высокое соотношение K⁺/Na⁺ было отмечено в генотипах Мирбашир-128 и Гобустан, а самое низкое – в генотипах Фатима и Зирве-80. МДА, представляя собой вторичный метаболит, является показателем перекисидирования липидов, что вызывает повреждение мембран. Во всех исследованных нами генотипах содержание МДА под воздействием NaCl повышалось. В чувствительных генотипах содержание МДА по сравнению с контролем было в 2,3-3,4 раза выше. В устойчивых сортах же это увеличение не превышало 1,6 раза.

150 mM концентрация NaCl вызывала резкое повышение содержание пролина и растворимых сахаров. В генотипах Мирбашир-128 и Гобустан содержание пролина по сравнению с контролем было выше в 4,1-4,6 раза, а в генотипах Фатима и Зирве-80 в 1,9-2,2 раза. Содержание растворимых сахаров у генотипов Мирбашир-128 и Гобустан было выше соответственно в 1,6-1,7 раз, в то время как у генотипов Фатима и Зирве-80 в 1,2 раз выше.

В исследовательских работах, связанных с адаптацией растений к солевому стрессу, основное внимание направлено на транспортные системы, обеспечивающие сохранение клеточного гомеостаза (Almeida et al., 2017). Сохранение ионного гомеостаза, происходящего путем поглощения ионов и их компартментализации в клетке, обеспечивает рост и развитие растения не только при благоприятных условиях, но и в условиях солевого стресса. Одним из главных условий для нормального осуществления клетками растений своих функций является сохранение внутри клетки соотношения K^+/Na^+ на высоком уровне. Натрий является ядовитым элементом и его высокая концентрация приводит к нарушению различных метаболических процессов в растении (Mbarki et al., 2018). Калий же, наоборот, являясь важным элементом для роста и развития растений, принимает активное участие в сохранении тургора клетки, осмотической регуляции, активизации ферментов, участвующих в метаболизме, синтезе углеводов и белков (Rahneshan et al., 2018). За счет регуляции поглощения ионов K^+ , предотвращения поступления в клетку ионов Na^+ и в то же время их выведения из клетки, соотношение в цитоплазме K^+/Na^+ удается сохранять на благоприятном уровне (Nievens-Cordones et al., 2016). Растения, обладающие способностью ограничивать поступление в клетку ядовитых ионов или способные сохранять соотношение ионов в клетке в должном количестве, проявляют высокую солеустойчивость, другими словами, генотипы, в листьях которых происходит накопление ионов Na^+ в малом количестве, считаются генотипами, устойчивыми к засолению. В данном исследовании в листьях изученных генотипов в условиях солевого стресса содержание Na^+ резко возросло, и в генотипах Фатима и Зирве-80 по сравнению с 3 другими генотипами было на очень высоком уровне. В генотипах Гобустан и Мирбашир-128, демонстрирующих засухоустойчивость зерновой продуктивности, отмечалось возрастание Na^+ и снижение K^+ и высокое значение соотношения K^+/Na^+ . В похожей исследовательской работе также было показано, что у устойчивых образцов, характеризующихся малой потерей зерновой продуктивности, было низкое содержание ионов натрия и высокое значение соотношения K^+/Na^+ (Akbari et al., 2012).

Наряду с осмотическим и ионным стрессами засоление (salinity) также становится причиной окисляющего стресса, сопровождаемого возникновением активных форм кислорода. Обладающий высокой реакционной способностью OFF-1 (singlet oksigen (1O_2), анион супероксида ($O_2^{\cdot-}$), пероксид водорода (H_2O_2) и гидроксильный радикал ($\cdot OH$)), оказывая в клетке воздействие на белки, липиды, нуклеиновые кислоты, становится причиной разрушения их структуры. Являющиеся основными компонентами мембранных липидов насыщенные кислоты под воздействием свободных радикалов подвергаются перекисидированию. В результате перекисидирования липидов из-за повышения проницаемости нарушается целостность мембран (Кауа, 2009). Малондиальдегид, являясь продуктом перекисидирования липидов, считается показателем окисляющего повреждения. Поэтому в растениях, подвергнутых стрессу, широко распространено изучение МДА, который считается самым удачным маркером устойчивости растения к засолению. Перекисидирование липидов в чувствительных к засолению сортах по сравнению с устойчивыми встречается чаще (Коса et al., 2007). Полученные нами результаты соответствуют данным предыдущих исследований по содержанию продуктов перекисидирования липидов, которое в чувствительных к засухе генотипах Зирве-80 и Фатима было наиболее высоким. Эти результаты показывают, что генотипы Мирбашир-128 и Гобустан во время солевого стресса способны лучше защищаться от окислительного повреждения.

Об аккумуляции сахаров в растениях во время засухи и солевого стресса, несмотря на замедление скорости ассимиляции CO_2 , есть большое количество исследований (Murakeozy 2003; Radi et al., 2013). Аккумуляция осмолитов, являющихся растворимыми сахарами, индуцируется при воздействии солевого стресса. Накопление сахаров в клетке во время стресса, регулируя осмотический баланс между цитозолем и вакуолью, обеспечивает стабильность строения и функций макромолекул (Chelli-Chaabouni et al. 2010). В наших исследованиях мы

также наблюдали накопление сахаров в листьях из-за воздействия NaCl. В генотипах Гобустан и Мирбашир-128, демонстрирующих устойчивость к засолению, этот рост более высок. Возрастание количества сахаров в растениях считается результатом осмотической регуляции. С этой точки зрения синтез сахаров, как в солеустойчивых, так и чувствительных генотипах происходит как ответ на воздействие NaCl (Zheng et al., 2012; Radi et al., 2013).

Аминокислоты пролин, аспарагин, аминокислоты участвуют в осморегуляции и при воздействии на растения экстремальных условий окружающей среды их содержание резко возрастает. Синтез и аккумуляция пролина считается одним из основных показателей индуцируемых стрессом ответных реакций. С этой точки зрения аккумуляция пролина в клетках растений в условиях солевого стресса считается основным параметром при выборе солеустойчивых генотипов (Yıldız and Terzi, 2013). Пролин также обладает антиоксидантными свойствами, во время обезвоживания клетки он, действуя как шаперон, защищает макромолекулы от разрушения их структуры. В представленной работе NaCl в концентрации 150 mM индуцировал резкое возрастание содержания пролина и в генотипах Мирбашир-128 и Гобустан этот рост был более явным. Принимая во внимание роль пролина как осмопротектора, можно прийти к выводу, что генотипы Мирбашир-128 и Гобустан более устойчивы к стрессу в сравнении с другими генотипами. Полученные нами результаты соответствуют данным более ранних исследований (Mbarki et al., 2018, Rahneshan et al., 2018). Увеличение концентрации NaCl до 300 mM в исследуемых генотипах пшеницы становилось причиной резкого повышения содержания пролина (Marvi et al., 2011). Увеличение аккумуляции пролина во время стресса может происходить за счет индукции экспрессии одного или нескольких генов, отвечающих за синтез пролина, за счет биосинтеза ферментов, участвующих в биосинтезе пролина, за счет снижения интенсивности превращения пролина в глутамат и в то же время ослабления реакций включения пролина в синтез белков.

ВЫВОД

На основании полученных результатов сделан вывод, что концентрация 150 mM NaCl приводит к снижению соотношения K^+ / Na^+ , накоплению растворимых сахаров и пролина и увеличению содержания продукта перекисидирования липидов малондиальдегида во всех генотипах. Генотипы Мирбашир-128 и Гобустан проявляли большую толерантность к концентрации 150 mM NaCl, а генотипы Зирве-80 и Фатима были более чувствительны.

Основываясь на результатах исследования, генотипы Гобустан и Мирбашир-128 были оценены как наиболее солеустойчивые, Гызыл Бугда как среднеустойчивый, а генотипы Зирве-80 и Фатима - как чувствительные к засолению.

ЛИТЕРАТУРА

- Akbari G, Izadi-Darbandi A, Borzouei A.** Effect of salinity on some physiological traits in wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. *Indian Journal of Science and Technology*, 2012;5(1):1901-1906.
- Allen S., Grimshaw H., Rowland A.** Chemical analysis. In: Chapman SB, Moore PD (eds) *Methods in plant ecology*. Blackwell, 1986
- Almeida DM, Oliveira MM, Saibo NJM.** Regulation of Na^+ and K^+ homeostasis in plants: 648 towards improved salt stress tolerance in crop plants. *Genetics and Molecular Biology*, 2017; 40:326-345. doi:10.1590/1678-4685-gmb-2016-0106
- Bates LS, Waldren RP, Teare ID.** Rapid determination of free proline for water-stress studies. *Plant and Soil*. 1973;(1):205-207. doi:10.1007/bf00018060
- Chelli-Chaabouni A, Mosbah AB, Maalej M, Gargouri K, Gargouri-Bouزيد R, Drira N.** In vitro salinity tolerance of two pistachio rootstocks: *Pistacia vera* L. and *P. atlantica* Desf. *Environmental and Experimental Botany* 69, 2010; (3): 302-312.
- Fales FW.** The assimilation and degradation of carbohydrates by yeast cells. *Journal of Biological Chemistry*. 1951;193 (1):113-124.
- Isayenkov SV, Maathuis FJM.** Plant Salinity Stress: Many Unanswered Questions Remain. *Frontiers in*

- Plant Science 10, 2019
- Kaya MD.** The role of hull in germination and salinity tolerance in some sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars. *Afr J Biotechnol.*2009;8(4):597–600.
- Koca H, Bor M, Özdemir F, Türkan İ.** The effect of salt stress on lipid peroxidation, antioxidative enzymes and proline content of sesame cultivars. *Environmental and Experimental Botany* 60, 2007; (3):344-351.
- Kumar GNM, Knowles NR.** Changes in Lipid Peroxidation and Lipolytic and Free-Radical Scavenging Enzyme Activities during Aging and Sprouting of Potato (*Solanum tuberosum*) Seed-Tubers. *Plant Physiology*,1993;(1):115-124.
- Marvi H, Heydari M, Armin M.** Physiological and biochemical responses of wheat cultivars under salinity stress. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Sci.*2011;6:35-40.
- Mbarki S, Sytar O, Zivcak M, Abdelly C, Cerda A, Brestic M.** Anthocyanins of Coloured Wheat Genotypes in Specific Response to SalStress. *Molecules*, 2018;23(7):1518. doi:10.3390/molecules23071518
- Murakeözy ÉP, Nagy Z, Duhazé C, Bouchereau A, Tuba Z.** Seasonal changes in the levels of compatible osmolytes in three halophytic species of inland saline vegetation in Hungary. *J Plant Physiol.* 2003;160(4):395–401. <https://doi.org/10.1078/0176-1617-00790>.
- Naeem MS, Warusawitharana H, Liu H, Liu D, Ahmad R, Waraich EA, Xua L, Zhou WJ.** 5-aminolevulinic acid alleviates the salinity-induced changes in *Brassica napus* as revealed by the ultrastructural study of chloroplast. *Plant Physiol. Biochem.* 2012;57:84–92.
- Nievens-Cordones M., Al Shiblawi FR, Sentenac H.** Role and transport of sodium and potassium in plants.rice using seedling-based morpho-physiological indices. *Adv. Life Sci.*2015;2:142–149.
- Radi AA, Farghaly FA, Hamada AM.** Physiological and biochemical responses of salt-tolerant and salt-sensitive wheat and bean cultivars to salinity. *Journal of Biology and Earth Sciences.*2013;3:72-88.
- Rahnesan Z, Nasibi F, Moghadam AA.** Effects of salinity stress on some growth, physiological, biochemical parameters and nutrients in two pistachio (*Pistacia vera* L.) rootstocks. *Journal of Plant Interactions.*2018;(1):73-82. doi:10.1080/17429145.-1424355
- Serralheiro H.P, Machado LM.** Soil Salinity: Effect on Vegetable Crop Growth. Management Practices to Prevent and Mitigate Soil Salinization.*Horticulturae* 2017; 3: 30; doi:10.3390/horticulturae3020030.
- Sun ZW, Ren LK, Fan JW, Li Q, Wang KJ, Guo MM, Wang L, Li J, Zhang GX, Yang ZY, Chen F, Li X.N.** Salt response of photosynthetic electron transport system in wheat cultivars with contrasting tolerance. *Plant Soil Environ.*2016;62:515-521.
- Yang X, Liang Z, Wen X, Lu C.** Genetic engineering of the biosynthesis of glycinebetaine leads to increased tolerance of photosynthesis to salt stress in transgenic tobacco plants. *Plant Mol Biol.*2008;66(1–2):73–8.
- Yildiz M, Terzi H.** Effect of NaCl stress on chlorophyll biosynthesis, proline, lipid peroxidation and antioxidative enzymes in leaves of salt-tolerant and salt-sensitive barley cultivars. *Journal of Agricultural Sciences*,2013; 19 (2):79-88.
- Zeehan M., Lu M., Sehar Sh., Holford P, Wu F.** Comparison of biochemical, anatomical, morphological and physiological responses to salinity stress in wheat and barley genotypes differing to salinity tolerance. *Agronomy*,2020; 10:127.
- Zheng YH, Li X, Li YG, Miao BH, Xu H, Simmons M, Yang XH.** Contrasting responses of salinity-stressed salt-tolerant and intolerant winter wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars to ozone pollution. *Plant Physiology and Biochemistry.*2012; 52:169-178.

DUZ STRESİNİN YUMŞAQ BUĞDA GENOTİPLƏRİNDƏ BƏZİ FİZİOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRƏ TƏSİRİ

Ülkər İbrahimova^{1-2*}, Vilayət Abdiyev³, Yaşar Feyziyev¹, İbrahim Əzizov¹

¹ AMEA Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu

² Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutu

³ Bakı Dövlət Universiteti

NaCl-un 150 mM qatılığının *Triticum aestivum* L. genotiplərində (Mirbəşir-128, Qobustan, Qızıl buğda, Zirvə-80, Fatimə) K⁺ və Na⁺ ionlarının miqdarına, prolinin, həllolan şəkərlərin toplanmasına və

lipid peroksidləşməsinə təsiri öyrənilmişdir. Kalium və natrium ionlarının miqdarı alovlu fotometrə (PFP7; Jenway-2007, İngiltərə) təyin olunmuşdur. Nümunələrdə malondialdehidin təyini tiobarbütür reaksiyasına, şəkərlərin miqdarı antron-sulfat, prolinin miqdarı isə Beyts metoduna əsasən aparılmışdır. Duz stresinin təsirindən bütün genotiplərdə K⁺-un miqdarı azalmış, Na⁺-un miqdarı artmış, prolinin və həllolan şəkərlərin toplanması və həmçinin lipid peroksidləşməsinin məhsulu olan malondialdehidin miqdarının artması müşahidə olunmuşdur. K⁺/Na⁺ nisbətinin yüksək qiyməti Mirbəşir-128, Qobustan genotiplərində aşağı qiyməti isə Fatimə və Zirvə-80 genotiplərində qeydə alınmışdır. MDA lipid peroksidləşməsinin məhsulu olub ikincili metabolitlərdən sayılır. Duz stresinə məruz qalmış nümunələrdə MDA-nın təyini marker hesab olunur. Tədqiq olunan bütün genotiplərdə MDA-nın miqdarı NaCl-un təsirinə cavab olaraq artmışdır. 150 mM NaCl şəkərlər və prolinin kəskin sintezinə səbəb olmuşdur. Mirbəşir-128 və Qobustan genotiplərində prolinin miqdarı nəzarətlə müqayisədə 4,1-4,6 dəfə, Fatimə və Zirvə-80 genotiplərində isə 1,9-2,2 dəfə artmışdır. Tədqiqat işindən alınan nəticələrə əsasən Qobustan, Mirbəşir-128 genotipləri duza daha çox davamlı, Qızıl buğda orta davamlı, Zirvə-80 və Fatimə genotipləri isə həssas olaraq qiymətləndirilmişdir.

Açar sözlər: *Duz stressi, Triticum aestivum L., prolin, malondialdehit, həllolan şəkərlər*

THE EFFECT OF SALT STRESS ON SOME PHYSIOLOGICAL PARAMETRES IN BREAD WHEAT GENOTYPES

Ulkar Ibrahimova^{1-2*}, Vilayat Abdiyev³, Yashar Feyziyev¹, Ibrahim Azizov¹

¹Institute of Molecular Biology and Biotechnologies, ANAS

²Research Institute of Crop Husbandry

³Baku State University

Effects of salinity caused by 150 mM NaCl on K⁺/Na⁺ ratio, accumulation of soluble sugars, proline, and lipid peroxidation have been studied in five *Triticum aestivum* L. genotypes (Mirbashir-128, Gobustan, Gyzyll Bughda, Fatima, Zirva- 80). Potassium and sodium ions were determined using a PFP7 (Jenway-2007, England) flame photometer. The MDA content was determined by the reaction of thiobarbituric acid. Sugars were measured by the anthrone–sulphuric acid and proline was determined based on the Bates method. The K⁺/Na⁺ ratio decreased in all genotypes exposed to salinity stress when compared with the control. Salinity stress also caused lipid peroxidation and accumulation of soluble sugars and proline. The highest value of the K⁺/Na⁺ ratio was observed in the genotypes Mirbashir-128 and Gobustan and the lowest value was detected in Fatima and Zirva-80. Malondialdehyde is a lipid peroxidation product and a secondary metabolite. Therefore, MDA is considered the best salinity marker in plants and it is widely studied in stress-exposed plants. The MDA content increased in all studied genotypes in response to NaCl. 150 mM concentration of NaCl caused a sharp increase in proline and soluble sugars concentration. The proline amount increased 4,1–4,6-fold in the Mirbashir, Gobustan genotypes, and 1,9–2,2-fold in the Fatima and Zirva-80 genotypes, respectively, compared with the control. According to the results of the study, higher tolerance to salt was found in Mirbashir, Gobustan, and Gyzyll Bughda, whereas the Fatima and Zirva-80 were found as sensitive genotypes.

Keywords: *Triticum aestivum L., proline, malondialdehyde, soluble sugars*

Çapa təqdim etmişdir: *Tərlan Həzarpaşa oğlu Məmmədov, AMEA-nın m.ü., prof.*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *11.07.2022*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *01.08.2022*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *02.09.2022*

DÜZƏLIŞLƏR | CORRECTIONS

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

TƏLƏBLƏR VƏ TƏRTİBAT QAYDALARI

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

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

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

1. Məqalələrin quruluşu:

- a) Elmi tədqiqat xarakterli məqalələr Jurnalın tələblərinə uyğun stildə aşağıdakı bölmələrdə tərtib olunmalıdır:
 - **GİRİŞ;**
 - **MATERIAL VƏ METODLAR;**
 - **NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ;**
 - **NƏTİCƏLƏR** (icmal xarakterli məqalələr üçün məcburi deyil);
 - **ƏDƏBİYYAT.**

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

İcmal xarakterli məqalələrdə başlıqların bölgüsü müəlliflərin ixtiyarına buraxılır.

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

2. Məqalələrin tərtibi qaydaları:

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

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

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

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

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

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

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

3. *İllüstrativ materiallar, formul və cədvəllər*

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

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

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

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

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

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

4. *Ədəbiyyatlara istinad və ədəbiyyat siyahısının tərtibi*

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

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

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

d) Özünə istinad 2-dən çox olmamalıdır.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Структура статей:

а) Статьи исследовательского характера должны включать следующие разделы:

- **ВВЕДЕНИЕ**

- **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

- **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

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

- **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

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

В обзорных статьях разделение заголовков оставлено на усмотрение автора.

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

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

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

2. Правила оформления статей:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

азербайджанском и английском языках для статей на русском языке и на азербайджанском и русском языках для статей на английском).

- Название Статьи (Шрифт - Жирный Заглавный, Выравнивание - по центру, Размер: 11).

- Инициалы и фамилии авторов (Шрифт – жирный, выравнивание - по середине, размер: 11).

- Название и адрес научного учреждения, где выполнена работа или работают авторы статьи, выравнивание - по середине. Шрифт- обычный. Размер шрифта: 11.

- Текст аннотации (Шрифт – обычный, размер: 11);

- Ключевые слова (Шрифт – обычный, размер: 11).

3. Иллюстративные материалы, формулы и таблицы:

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

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

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

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

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

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

4. Литературные ссылки и составление списка литературы:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Structure of manuscripts:

a) Research articles should include the following sections:

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

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

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

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

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

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

2. Guidelines for preparation of manuscripts:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Azerbaijani, in Azerbaijani and English for manuscripts in Russian and in Azerbaijani and Russian for articles in English).

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

3. Illustrative materials, formulas and tables:

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

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

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

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

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

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

4. Guidelines for preparation of references:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nəşriyyatın direktoru: M.Şəfiyev

Texniki redaktor: S.Mamoyeva

“Müəllim” nəşriyyatında çap olunmuşdur.
E-mail: muallim.mmc@gmail.com

Çapa imzalanmışdır 30.11.2022. Sifariş 87.
Kağız formatı $60 \times 84^{1/8}$. 11,0 ç.v. Sayı 100.