

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
GENETİK EHTİYATLAR İNSTİTUTU

ELMİ ƏSƏRLƏR

PROCEEDINGS
GENETIC RESOURCES INSTITUTE
of Azerbaijan National Academy of Sciences

VIII CİLD

№1

VOLUME VIII

BAKI-2019-BAKU



ISSN 2223-5817

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

ELMİ ƏSƏRLƏR

VIII CİLD

№1

PROCEEDINGS

of the Genetic Resources Institute of Azerbaijan
National Academy of Sciences

VOLUME VIII

№1

BAKI-2019-BAKU

**AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun elmi əsərləri İnstitutun Elmi Şurasının qərarı ilə
(05 noyabr, 2019, 14 nömrəli protokol) nəşr olunmuşdur.**

REDAKSIYA HEYƏTİ

Baş redaktor:

Zeynal Əkpərov (Bakı, Azərbaycan)

Baş redaktorun müavinləri:

Mehrac Abbasov (Bakı, Azərbaycan)

Naib Əminov (Bakı, Azərbaycan)

Məsul katib:

Sevinc M.Məmmədova (Bakı, Azərbaycan)

Üzvlər:

Ramiz Əliyev (Bakı, Azərbaycan)

Hacı Şıxlinski (Bakı, Azərbaycan)

Aybəniz Əliyeva (Bakı, Azərbaycan)

Aydın Əsgərov (Bakı, Azərbaycan)

Asəf Salamov (Genom İnstitutu, ABŞ)

Aladdin Hamwiah (ICARDA, Qahirə, Misir)

Aleksey Morgunov (CIMMYT, Türkiyə)

Yaroslav Blume (Kiyev, Ukrayna)

Ram Chandra Sharma (ICARDA, Daşkənd, Özbəkistan)

Seyid Mohammadi (Təbriz, İran)

Mahendar Thudi (ICRISAT, Dehli, Hindistan)

Taner Akar (Akdeniz Universiteti, Antalya, Türkiyə)

Kahraman Gurcan (Erciyes Universiteti, Kayseri, Türkiyə)

Nevena Alexandrova (FAO, Roma, İtaliya)

Elena Quzenko (Minsk, Belarus)

Afiq Məmmədov (Bakı, Azərbaycan)

Sevinc Ə.Məmmədova (Bakı, Azərbaycan)

Səidə Şərifova (Bakı, Azərbaycan)

Sevda Babayeva (Bakı, Azərbaycan)

Xanbala Rüstəmov (Bakı, Azərbaycan)

Hamlet Sadıqov (Bakı, Azərbaycan) A

İlahverdi Şahverənov (Bakı, Azərbaycan)

Vəli Qarayev (Bakı, Azərbaycan)

İcraçı redaktorlar:

Natavan Kələntərova (Bakı, Azərbaycan)

Səbinə Mehdiyeva (Bakı, Azərbaycan)

Ayaz Məmmədov (Bakı, Azərbaycan)

MÜNDƏRİCAT | CONTENT

GENETİKA VƏ SELEKSİYA | GENETICS AND BREEDING

H.B.Sadıqov b.ü.f.d., dosent, Ə.Y.Kərimov b.ü.f.d., dosent, S.B.Sadıqova b.ü.f.d. TETRAPLOİD BUĞDALARIN NÖVLƏRARASI HİBRİDLƏRİNİN F ₂ DƏNLƏRİNDƏ QLIADINKODLAŞDIRAN LOKUSLARIN İDENTİFİKASİYASI.....	7
A.C.Əliyeva, b.e.d., O.L.Əsgərbəyli, b.ü.f.d., L.H.Namazova. NAXÇIVAN MR ƏRAZİSİNDƏN TOPLANMIŞ GƏVƏN (<i>Astragalus</i> L.) NÖVLƏRİNİN SİTOGENETİK TƏDQIQI.....	16
İ.M.Sultanov, D.B.Bayramova b.ü.f.d., dosent. İNTRODUKSIYA OLUNMUŞ FINDIQ (<i>Corulus avellanac</i> L.) H.Karst) SORTLARININ BİOLOJİ - TƏSƏRRÜFAT XÜSUSİYYƏTLƏRİ.....	25
G.S.Dəmirova, C.M.Təlai, b.ü.f.d., dosent, H.M.Şixlinski, b.ü.e.d., dosent, S.İ.Hüseynov, b.ü.f.d., dosent. NOXUD GENOTİPLƏRİNİN MƏHSULDARLIĞINA HİDROMETEOROLOJİ AMİLLƏRİN TƏSİRİ	30
M.Ə.Babayeva. SİNTETİK HEKSAPLOİD BUĞDA GENOTİPLƏRİNİN BİOMORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏRİNİN ƏSASINDA KLASTER ANALİZİ.....	39
G.Ə.Hüseynzadə. POMİDOR HİBRİDLƏRİNDƏ MEYVƏ QURDU (<i>HELICOVERPA ARMIGERA</i>) İLƏ ZƏDƏLƏNMƏ VƏ MEYVƏ ANOMALİYASINA DAVAMLILIĞIN GENETİK MÜXTƏLİFLİYİNİN TƏDQIQI	44
A.M.Rakida. ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL AND POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF APRICOT GERMPLASM IN AZERBAIJAN.....	52

FİZİOLOGİYA | PHYSIOLOGY

Z.Ş.İbrahimova b.ü.f.d., G.İ.Həsənova, R.T.Əliyev. b.e.d. , prof. QISA VƏ UZUNMÜDDƏTLİ STRES TƏSİRLƏRƏ BUĞDA CÜCƏRTİLƏRİNİN FİZİOLOJİ VƏ BİOKİMYƏVİ CAVAB REAKSIYALARI.....	60
С.А.Мамедова д.ф.б., доцент; Ф.А.Шейх-заманова д.ф.б., доцент; С.П.Рзаева. ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К УСКОРЕННОМУ СТАРЕНИЮ.....	69

BİOKİMYA | BIOCHEMISTRY

R.H.İsgəndərova, Q.Q.Qasımov b.ü.f.d. ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ ƏKİLMİŞ QARĞIDALI GENOTİPLƏRİNDƏ BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİN ÖYRƏNİLMƏSİ.....	75
Н.Ч. Бахшиева д.ф.п.б., Е.Е. Джафарова. СЕСКВИТЕРПЕНОВЫЕ ЛАКТОНЫ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА <i>Artemisia</i> L., РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ КУСАРСКОГО РАЙОНА И ИХ ПРТИВОЛУЧЕВОЕ СВОЙСТВО.....	81
Ş.E.Məmmədova. ASKOXİTOZ XƏSTƏLİYİNİN MƏRCİMƏK GENOTİPLƏRİNİN BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİNİN TƏDQIQI.....	89
S.Ə.Ağayeva, b.ü.f.d. YÜKSƏK TEZLİKLİ ELEKTROMAQNİT ŞÜALANMASININ BEYİN STRUKTURLARINDA MONOAMİNERGİK SİSTEMİN AKTİVLİYİNƏ TƏSİRİ.....	96

İMMUNOGENETİKA | IMMUNOGENETICS

S.M.Məmmədova b.ü.f.d., dosent, T.İ.Nizamov t.e.d. prof., A.İ.İsayev, E.R.İbrahimov a.e.ü.f.d., dosent. PAYIZLIQ YUMŞAQ BUĞDA SORTLARINDA BƏRK SÜRMƏ İNOKULUM DOZALARI VƏ OZON-HAVA QARIŞIĞI REJİMLƏRİNİN TƏDQIQI.....	105
---	-----

İNSAN GENETİKASI | HUMAN GENETICS

- Z.M.Məmmədova, B.İ.Bayramov, C.S.Musayev, R.Şolan t.ü.f.d, M.Ə.Abbasov b.ü.f.d., dosent.**
AZƏRBAYCAN POPULYASIYASINDA SİDİK KİSƏSİ XƏRÇƏNGİ DİAQNOZU
QOYULMUŞ XƏSTƏLƏRDƏ *NQO1* GENİ *C60T* POLİMORFİZMİNİN TƏDQIQI..... 114
- A.Shahveranov, N.Hamidova, A.Mammadov.** THE ETHICAL ASPECTS IN GENE-
EDITED HUMANS VIA CRISPR-BASED SYSTEMS..... 122

HEYVANDARLIQ | LIVESTOCK

- V.X.Qarayev b.ü.f.d., A.A.Süleymanlı , G.A.Seyidova b.ü.f.d.** AZƏRBAYCANIN YERLİ VƏ
İNTRODUKSIYA OLUNMUŞ İRİBUYNUZLU HEYVAN CİNSLƏRİNİN MÜQAYİSƏLİ
TƏDQIQI..... 128
- F.N.Nəsibov b.e.d., A. R. Mirzəyeva, V.X.Qarayev b.ü.f.d., G.A.Seyidova b.ü.f.d.** TUT
İPƏKQURDU HİBRİDLƏRİNİN MÜXTƏLİF MÖVSÜMLƏRƏ ADAPTİVLİYİNİN
NƏTİCƏLƏRİ..... 135

GENETİKA VƏ SELEKSİYA

GENETICS AND BREEDING

UOT 633.11: 631.575

TETRAPLOİD BUĞDALARIN NÖVLƏRARASI HİBRİDLƏRİNİN F₂ DƏNLƏRİNDƏ QLIADİNKODLAŞDIRAN LOKUSLARIN İDENTİFİKASİYASI

*H.B.SADIQOV b.ü.f.d., dosent, Ə.Y.KƏRİMOV b.ü.f.d., dosent, S.B.SADIQOVA b.ü.f.d.

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr. 155 hamlet.sadiqov@yahoo.com

Tetraploid buğdaların növlərarası hibridləşməsindən alınmış (*T.turanicum* L. 451 x Langdon) F₂ dənələrində zülal genetik markerlərin köməyi ilə qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi poliakrilamid gelində və qlisin-asetat buferində (Ph 3.1) aparılmışdır. Genetik analiz əsasında bu hibrid kombinasiyasında qliadinkodlaşdırıcı lokusların (Gld 1A, Gld 1B, Gld6A, Gld6B və 2Gld 1B) allelləri identifikasiya edilmişdir. Bu hibrid kombinasiyasında 96 F₂ dənələri ayrı-ayrılıqda elektroforetik analiz edilməklə qliadin allel komponentlər bloklarının identifikasiyası χ^2 hesablanma meyarı əsasında aparılmışdır. Nəsildən-nəsilə ilişkili blok şəklində 1:2:1 nisbətində irsən keçən elektroforetik komponentlərin F₂ dənələrində irsikeçməsi xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir. Elektroforetik analiz zamanı Langdon bərk buğda sortu bu hibrid kombinasiyasında qliadin allellərinin identifikasiyasında sort-marker (Gld 1A3, Gld 1B8, Gld6A15, Gld 6B1 və 2 Gld 1B5) kimi götürülmüşdür. Bu hibridləşmədən alınmış F₂ hibrid dənələrinin elektroforeqramalarına nəzər saldıqda Gld 1A lokuslarının allellərinin bəzi elektroforetik komponentlərinin homo- və heteroziqot vəziyyətlərdə üst-üstə düşdüyündən onların F₂ nəsil dənələrində qliadinkodlaşdırıcı lokusların allellərin genotipdə parçalanması 1:2:1 nisbətində deyil fenotipdə təzahür edildiyi kimi 3:1 nisbətində olmuşdur. Amma elektroforeqramada Gld 1B, Gld 6A, Gld 6B və 2Gld 1B lokuslarının allellərinin kodlaşdırdığı EF komponentlərinin homo- və heteroziqot vəziyyətlərinin tam aydınlıqla müşahidə edilməsi yeni allel komponentlər blokunu identifikasiya etməyə imkan verir. Bu hibridləşmədə ana forma kimi götürülmüş *T.turanicum* L. 451 nümunəsinin dənələrində Gld 1B lokusu ilə yanaşı yerləşən və həmin lokusun sintez etdiyi qliadin komponentləri ilə eyni zonada yerləşən 2Gld 1B qliadin elektroforetik spektrlərinin F₂ hibrid nəslində irsikeçmə xüsusiyyətləri ilk dəfə tədqiq edilmişdir. Növlərarası hibrid kombinasiyasının F₂ dənələrinin elektroforetik analiz nəticəsində qliadinkodlaşdırıcı lokusların yeni allel komponentlər blokları (Gld 1A22, Gld 1B29, Gld 6A28, Gld 6B1 və 2 Gld 1B6) identifikasiya edilmişdir.

Açar sözlər: buğda, endosperm, ehtiyat zülalları, qliadin, lokus, allel, komponentlər bloku

GİRİŞ

Dünyada və o cümlədən, Azərbaycanda bitki zülalına olan tələbatının əsasını dənin endospermində olan ehtiyat zülallar təşkil edir. Buğda dəninin endosperminin əsasını təşkil edən bu ehtiyat zülallarına kleykovina (qluten) zülalları da deyirlər. Ehtiyat zülalları qliadin və qlüteninlər buğda dəninin endosperminin 80%-ə qədərini təşkil edir. Yüksək zülal molekullarının mürəkkəb kompleksini təşkil edən kleykovina (qluten) suda həll olmayan elastik həlməşik zülali maddədir (Кретьович, 1991; Созинов, 1985).

Bitki genetik ehtiyatlarının, seleksiya prosesinin, sort sınağının, toxumçuluğun, toxuma nəzarətin və hibrid kombinasiyalarının populyasiyalarında kəmiyyət və keyfiyyət əlamətli yeni homoziqot formaların seçilməsi DNT və zülal markerlərilə tədqiqinə əsaslanması günün tələblərindədir. Tetraploid buğda növlərinin bioloji müxtəlifliyini müəyyən edən zülal genetik markerlərinin katoloqunun yaradılması, bu sahələrdə çalışan tədqiqatçıların qarşısında duran bir sıra elmi və tətbiqi məsələləri daha tez və rahat həll etməyə imkan yaradır. Yeni məhsuldar və keyfiyyətli sortların yaradılması üçün cinslərarası egilops, çovdar, buğda və yabanı, mədəni buğdaların növlərarası müxtəlif genotiplərin hibridləşməsinə daha çox üstünlük verilməməsi daha məqsəduyğundur. Ferment, izoferment, dəndə ehtiyat zülalları qliadin, qlütenin və DNT markerlərinin elektroforetik analizi, bu markerlərə görə genetik müxtəlifliyin öyrənilməsinə və eimi-nəzəri və praktiki məsələlərin həllinə böyük imkan yaratdı (Ахмедов, 1992; Каримов и д.,

2012; Конярев, 2006; Непцветаев и.д., 2014, Feldman et al., 2012; Fu et al., 2009; Huang et al., 2002; Nishio et al., 2007; Садыгов, 2018).

Genetika və seleksiyanın aktual problemlərindən biri də qliadinin elektroforetik komponentlərinin polimorfizminin xarakterini və buğda dənində bu zülalının EF spektrlərinin irsilik (irsən ötürülmə) qanunauyğunluqlarının öyrənilməsidir (Созинов, 1988).

Sortlararası çarpazlaşma nəticəsində alınan nəslin hibridoloji analizi göstərir ki, bir xromosomda yerləşən qliadinkodlaşdırıcı genlər (gen klasterləri) bir qliadinkodlaşdırıcı lokusda toplanmışdır ki, burada ən uzaq genlər bir-birindən rekombinasiyanın 1%-ni təşkil edən məsafədə yerləşmişlər (Метаковский и д., 1986). Bu nəticəyə valideyn formaya məxsus qliadin elektroforetik komponentlərinin irsi olaraq ilişikli ötürülməsinə əsasən gəlmək olar.

Qliadinin komponent tərkibinə görə fərqlənən iki müxtəlif sortun hibridləşdirilməsi zamanı F₁ hibrid toxumlarında hər iki valideynin komponentləri aşkar olunur ki, bu da kodominant irsilikdən xəbər verir (Метаковский и д., 1985). F₁ hibrid toxumlarında genlərin doza effekti müşahidə olunur ki, bu da EF spektrində ana formaya məxsus qliadin komponentlərində intensiv təzahür edir. Bu buğda dəninin endosperminin triploid (3n) xarakteri ilə izah olunur (Созинов и д., 1981).

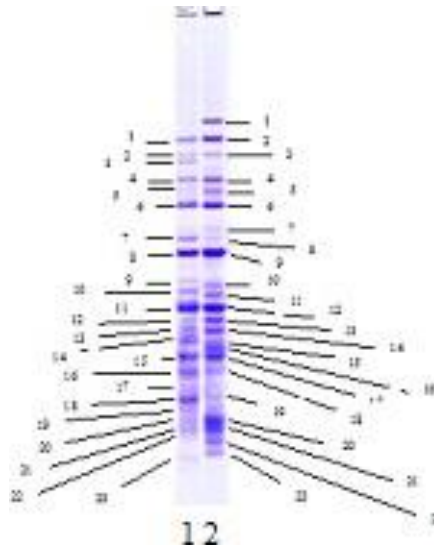
MATERIAL VƏ METODLAR

Tetraploid buğdaların növlərarası hibridləşməsində yerli *T.turanicum* Jakubz. 451 və introduksiya olunmuş Langdon bərk buğda sortundan istifadə edilmişdir. Bu hibrid kombinasiyasından alınmış F₂ dənələrinin endospermində ehtiyat zülalları qliadininelektroforetik analizi poliakrilamid gelində (A-PAGE) Poperelya və əməkdaşlarının metodikası əsasında aparılmışdır (Попереля, 1989). Hibridoloji analiz zamanı qliadinkodlaşdırıcı lokusların allellərinin irsi keçməsi və identifikasiyası χ^2 hesablanma meyarı əsasında aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Dənin endosperminin əsasını təşkil edən ehtiyat zülallar qliadin və qlütenin sinez edən genlər (gen klasterləri) 1A, 1B, 6A və 6B homeoloji xromosomların uyğun olaraq qısa və uzun çiyinlərində lokallaşmışdır.

Tetraploid buğda növü *T.turanicum* və bərk buğda sortu Langdonun arasında aparılmış hibridləşmədən alınmış F₂ nəsil dənələrində qliadinkodlaşdırıcı lokusların allel komponentlər blokunun identifikasiyası EF analizinin nəticələrinə uyğun aparılmışdır. Bu hibrid kombinasiyasında valideyn kimi götürülmüş *T.turanicum* 451 nümunəsinin və Langdon bərk buğda sortunun qliadin elektroforeqramaları verilmişdir (Şəkil 1). Langdon bərk buğda sortu bu hibridləşmədə sort-marker kimi götürülmüşdür. Belə ki, alınmış 96 F₂ hibrid dənələrinin qliadin zülallarının elektroforetik analizi edilmişdir (Şəkil 2, 7). Belə ki, bu sort-markerin qliadinkodlaşdırıcı lokuslarının allel komponentlər blokları məlumdur (Gld 1A3, Gld 1B8, Gld 6A15, Gld 6B1). Bu hibridləşmədən alınmış F₂ hibrid dənələrinin elektroforeqramalarına nəzər saldıqda Gld 1A və Gld 1B lokuslarının allellərinin bəzi EF komponentlərinin homo- və heteroziqot vəziyyətlərdə üst-üstə düşdüyündən onların F₂ nəsil dənələrində qliadinkodlaşdırıcı lokusların allellərin genotipdə parçalanması 1:2:1 nisbətində deyil fenotipdə təzahür edilən kimi 3:1 nisbətində olur. Amma elektroforeqramda Gld 1B, Gld 6A, Gld 6B və 2Gld 1B lokuslarının allellərinin kodlaşdırdığı EF komponentlərinin homo- və heteroziqot vəziyyətlərinin tam aydınlıqla müşahidə edilməsi yeni allel komponentlər blokunu identifikasiya etməyə imkan vermişdir. Bu hibridləşmədə ana forma kimi götürülmüş *T.turanicum* L. 451 nümunəsinin dənələrində 2Gld 1B qliadin elektroforeqramında müşahidə olunan 2 və 3-cü EF spektrlərinin F₂ hibrid nəslində irsi keçmə xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir. Hibrid kombinasiyasında Gld 1B lokusu ilə yanaşı yerləşmiş 2-ci lokusun 2 Gld 1B5 allel komponentlər bloku sort marker olan Langdon bərk buğda sortunda identifikasiya edilmişdir.



Şəkil 1. Tetraploid buğdanümunəsi 1-*T.turanicum* L. 451 və 2-Langdon bərk buğda sortunun dənlərinin EF analizi.

T.turanicum növünə aid *T.turanicum* L. 451 nümunəsi ilə Langdon bərk buğda sortunun hibridləşməsindən alınmış F₂ nəsil dənlərində qliadinkodlaşdıran lokusların 2 Gld 1B5 və 2 Gld 1B6 allel komponentlər bloklarının qliadin elektroforeqramlarında rastgəlmə tezliyi müxtəlifdir. Belə ki, bu hibrid kombinasiyalarında 2 Gld 1B5 və 2 Gld 1B6 allellərinin homo- və heteroziqot vəziyyətlərinə nəzər saldıqda görürük ki, 2 Gld 1B5 allel komponentlər blokuna, 1, 2, 4, 5, 15, 25, 29, 34, 35, 44, 45, 46, 49, 54, 55, 58, 59, 62, 66, 75, 78, 92, 95, 96 və 102, hər iki allel blokunun iştirak etdiyi heteroziqot (2 Gld 1B5 + 2 Gld 1B6) allellərə isə 3, 9, 10, 11, 14, 17, 19, 20, 21, 22, 27, 28, 30, 31, 33, 38, 42, 43, 47, 48, 52, 53, 56, 63, 64, 65, 67, 70, 71, 72, 76, 77, 79, 81, 83, 87, 88, 89, 90, 97, 98, 101, yəni *T. turanicum* L. 451 nümunəsinə aid olan hibrid dənlərində qliadinkodlaşdıran lokusun 2 Gld 1B6 allel komponentlərinə 8, 12, 13, 16, 18, 26, 32, 36, 37, 39, 50, 51, 57, 60, 61, 68, 69, 74, 80, 82, 85, 86, 91, 93, 94, 99 və 100 sayılı qliadin elektroforeqramlarında rast gəlinir (Şəkil 2, 7). Bu qliadinkodlaşdıran lokusun allellərin 2Gld 1B5 və 2Gld 1B6 rastgəlmə tezliyinə görə hibridoloji analizinin nəticələri aşağıda verilmişdir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. *T.turanicum* növünə aid nümunə ilə qliadin kodlaşdıran lokuslara görə marker sortu 96 F₂ hibrid dənlərində 2Gld 1B5 və 2Gld 1B6 allellərinin genetik analizi

s/s	Qliadin allel komponentlər blokları	Nəzəri gözlənilən dənlərin sayı əd.	Faktiki gözlənilən dənlərin sayı əd	χ^2	P<
1	2 Gld 1B5	24	26	0,16	0.05
2	2 Gld1B5+2 Gld1B6	48	43	0.52	
3	2Gld 1B6	24	27	0.37	
Cəmi				1.05	

Hibrid kombinasiyasında Langdon bərk buğda sortunda identifikasiya edilmiş 2 Gld 1B5 allel komponentlər blokunun rastgəlmə tezliyi 29,17% heteroziqot tipli 2 Gld 1B5+2 Gld 1B6 allel komponentlər bloklarının 43,75% və homoziqot tipli 2 Gld1B6 allel blokuna 27,08%, qliadin elektroforeqramlarında rast gəlinir (Şəkil 2, 7). Cədvəldən görüldüyü kimi, bu kombinasiyada F₂ dənlərində allel komponentlər bloklarının 2 Gld 1B5 və 2 Gld 1B6

parçalanmanın faktiki alınan nisbəti ilə nəzəri gözlənilən nisbətə ehtibarlılığı $P < 0,05$ olmuşdur. Buradan da *T.turanicum* 451 növünə aid nümunə ilə Langdon bərk buğda sortunun hibridləşməsindən alınan F_2 dənlərinin genetik analizi göstərdi ki, qliadin kodlaşdıran lokusunun allel komponentlər blokları mendel tipinə uyğun olaraq 1:2:1 nisbətində parçalanma verərək, nəsil-dən-nəsilə sərbəst əlamət kimi keçdiyi müyyən edilmişdir. Bu da *T.turanicum* 451 növünün yeni identifikasiya olunmuş 2 Gld 1B6 allel komponentlər blokudur.

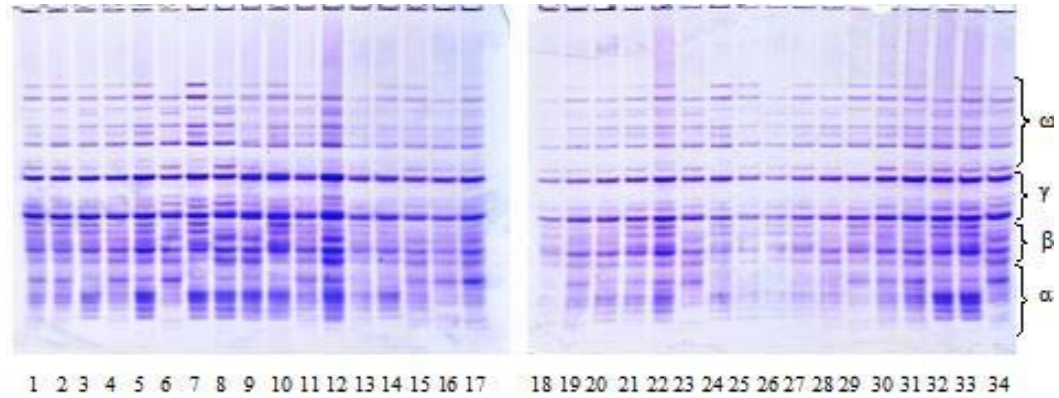
Ehtiyat zülallarını kodlaşdıran Gld 6B lokusunun nəzarət etdiyi genlərin allel komponentlər blokunun irsi keçməsi və identifikasiyası üçün F_2 hibridlərinin 96 dənlərinin elektroforetik analizi edilmişdir. Bu kombinasiyada hibridləşmə aparılmasının məqsədi, sort-marker kimi götürülmüş Langdon bərk buğda sortunun məlum allel komponentlər bloklarına nəzərən *T.turanicum* Jakubz. 451 nümunəsində allel komponentlər bloklarının identifikasiyası olunmuşdur. Məlum sort-marker Langdon bərk buğda sortunun Gld 1A3, Gld 1B8, Gld 6A15, Gld 6B1 və 2 Gld 1B5 (Gli A1^dc, Gli B1^da, Gli B2^da, Gli A2^da) zülal markerlərinə görə allel komponentlər bloklarının identifikasiya olunmuş genetik formuludur. Allel genlərin kodlaşdırdığı qliadin elektroforetik komponentlərin F_2 hibrid nəsil dənlərinin elektroforeqramlarında homo- və heterogen vəziyyətləri bir-birilərindən fərqlənməlidir ki, onların nəsil-dən-nəsilə irsi keçməsi və identifikasiyası mümkün olsun. Tetraploid buğda növünün *T.turanicum* Jakubz. 451 nümunəsinin 9, 10, 11, 12, 13, 15 məlum sort-marker Langdon bərk buğda sortunun 11, 12, 13, 14, 17 və 18-ci qliadin elektroforetik spektrlərinin F_2 dənlərinin elektroforeqramlarında homo - və heteroziqotluğuna görə genetik analiz edilmişdir.

Belə ki, bu hibrid kombinasiyasında məlum sort-marker Langdon bərk buğda sortunun Gld 6B1 (EF komponentlərin ilişikli komponentləri) allel komponentlər bloku ilə *T.turanicum* Jakubz. növünün 451 nümunəsinin (EF komponentlər 9, 10, 11, 12, 13 və 15) irsi keçmə xüsusiyyətləri alınmış qliadin elektroforeqramlarına görə həmin EF komponentləri kodlaşdıran (allel) genlərin homo- və heteroziqot vəziyyətlərinin genetik analizi aparılmışdır (Şəkil 2, 7 və Cədvəl 2).

Cədvəl 2. *T.turanicum* Yakubz. növünün 451 nümunəsilə Langdon bərk buğda sortunun hibridləşməsindən alınan F_2 dənlərində qliadinkodlaşdıran lokusun Gld 6B1 və Gld 6B 22 allellərinin hibridoloji analizinin χ^2 meyarının hesablanması

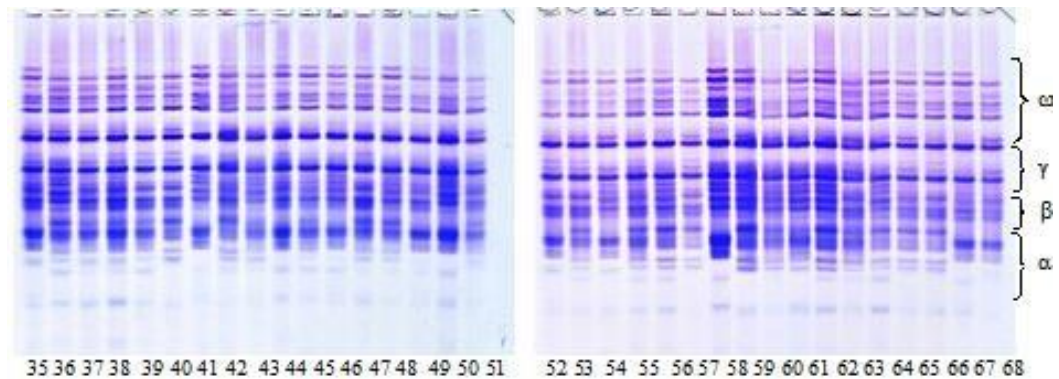
s/s	Gld 6B lokusa görə genotiplər	Nəzəri gözlənilən (ə.d.)	Faktiki alınan genotiplər (ə.d.)	χ^2	P<
1	Gld 6B1	24	26	0,166	0,01
2	Gld 6B22+ Gld 6B1	48	52	0,333	
3	Gld 6B22	24	22	0,166	
Cəmi				0,67	

T.turanicum Jakubz. növünün 451 nümunəsi ilə Langdon sort-marker çarpazlaşmasından alınan 96 F_2 hibrid nəsil dənlərinin gliadin elektroforeqramlarının genetik analizinə əsasən Gld 6B22 allel komponentlər bloku irsiyyətin mendel tipinə uyğun 1:2:1 nisbətində parçalanma vermiş və nəsilə ilişikli blok şəklində sərbəst əlamət kimi keçmişdir. Bu da qliadinkodlaşdıran Gld 6B lokusunun yeni Gld 6B22 allel komponentlər blokudur.

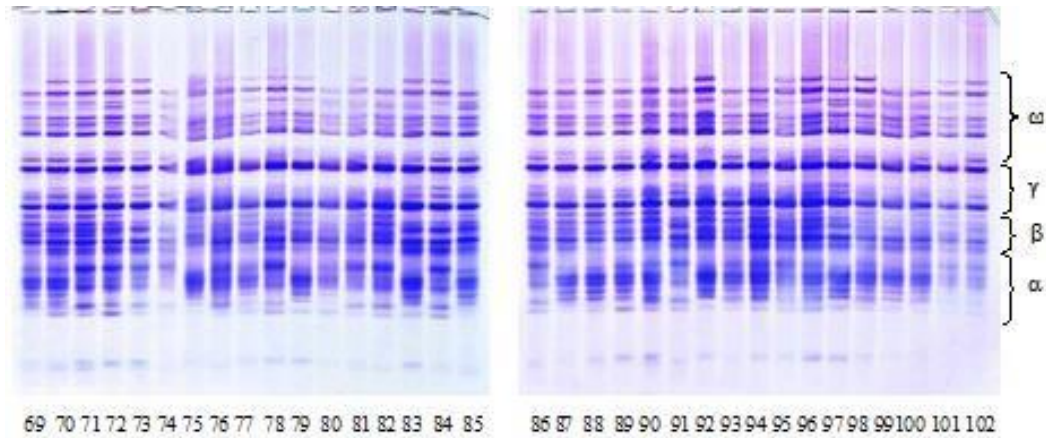


Şəkil 2-3. *T.turanicum* v. *turanoleucurum* 451 növü ilə bərk buğdanın Langdon sortunun F₂ hibrid nəsil dənələrinin qliadin elektroforeqramları.

Tetraploid buğda növünün *T.turanicum* Jakubz. 451 nümunəsi ilə bərk buğda sortu Langdon arasında aparılmış çarpazlaşmadan alınan F₂ dənələrində Gld 6B22 və Gld 6B1 allel komponentlər bloklarının qliadin elektroqramlarında homo- və heteroziqot vəziyyətlərinin rastgəlmə tezliyinə nəzər saldıqda Langdon bərk buğda sortunun lokusunun Gld 6B1 allellərinə (7, 10, 14, 18, 21, 22, 25, 26, 27, 41, 43, 58, 59, 61, 62, 64, 75, 77, 80, 81, 90, 92, 93, 99, 101) qliadinin elektroforeqramlarında rast gəlinir. Hər iki allellərin genlərin kodlaşdırdığı allel komponentlər bloklarının heteroziqot vəziyyətlərinə qliadin elektroforeqramlarında (1, 2, 3, 4, 5, 12, 13, 16, 17, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 42, 44, 45, 46, 48, 50, 54, 55, 56, 60, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 76, 78, 79, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 94, 95, 96, 98, 100, 102) rast gəlməsi müşahidə edilir. *T.turanicum* 451 nümunəsində yeni qliadin elektroforetik komponentlərinə - 6, 8, 9, 22, 11, 15, 19, 20, 33, 34, 39, 40, 47, 49, 51, 52, 53, 57, 63, 72, 73, 74, 83, 91, 97 sayılı elektroforeqramlarda rast gəlinir (Şəkil 4, 7). Hibridoloji analizin nəticələrinə əsasən, məlum sort-marker Langdon sortunun qliadinkodlaşdırıcı lokusun Gld 6B1 allel komponentlər blokuna homoziqot vəziyyətinə 26, allellərin (Gld 6B1 + Gld 6B22) heteroziqot vəziyyətlərinə isə 52 və həmin lokusun Gld 6B22 allelinin homoziqot vəziyyətinə 22 qliadin elektroforeqramlarında rast gəlinir (Şəkil 2, 3). Bu qliadin allel komponentlər blokları F₂ hibrid dənələrində 1:2:1 nisbətində parçalanma vermiş və nəslə ilişikli blok şəklində keçmişdir. Bu hibrid kombinasiyasında qliadinkodlaşdırıcı lokusların allellərinin rastgəlmə tezliyinə və χ^2 hesablanma meyarına görə parçalanmanın faktiki və nəzəri gözlənilən nisbətindən etibarlılığı $P < 0,01$ olduğundan, bu hər iki blok həmin lokusun allelləridir.



Şəkil 4-5. *T.turanicum* 451 x Langdon hibrid kombinasiyasının F₂ dənələrinin qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramları.



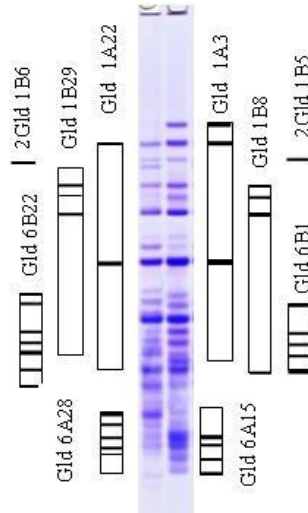
Şəkil 6-7. *T.turanicum* 451 x Langdon hibrid kombinasiyasının F₂ dənlərinin qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramları.

T.turanicum 451 nümunəsi ilə Langdon bərk buğda sortunun hibrid kombinasiyasından alınan F₂ dənlərinin qliadin elektroforeqramlarının polimorfizminə əsasən Gld 6A lokusunun allellərinin irsikeçmə xüsusiyyətlərinə görə identifikasiyası edilmişdir. Belə ki, 96 F₂ hibrid dənlərinin qliadin EF komponentlərinin elektroforetik analizi ilə məlum sort-marker Langdonun Gld 6A15 allel komponentlər bloku ilə *T.turanicum* 451 nümunəsinin nəzərdə tutulan yeni allel genin (gen klasteri) allel blokunun homo -və heteroziqot vəziyyətləri araşdırılmışdır. Bu çarpazlaşmadan alınmış F₂hibrid dənlərinin qliadin elektroforeqramlarında Langdon bərk buğda sortunun Gld 6A15 allellərinə (7, 8, 11, 13, 23, 24, 30, 39, 41, 44, 46, 49, 50, 52, 54, 58, 67, 68, 75, 77, 78, 79, 83, 85, 87, 88, 92, 97, 99) rast gəlinir. Bu hibridlərin qliadinkodlaşdıran Gld 6A15 və nəzərdə tutulan Gld 6A28 allel komponentlər bloklarının heteroziqot (Gld 6A15 + Gld 6A28) vəziyyətlərinin qliadin elektroforeqramlarında (3, 5, 9, 10, 12, 14, 15, 19, 20, 21, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 42, 43, 45, 47, 55, 56, 59, 60, 61, 62, 63, 70, 71, 72, 76, 82, 84, 89, 90, 93, 94, 96, 98, 100) rast gəlməsi müşahidə edilmişdir. *T.turanicum* 451 nümunəsində rast gəlinən allel komponentlərin ilişikli qrupu və nəzərdə tutulan Gld 6A28 allel komponentlər blokuna qliadin elektroforeqramlarında (1, 2, 4, 6, 16, 17, 18, 22, 27, 28, 37, 40, 48, 51, 53, 57, 64, 65, 66, 69, 73, 74, 80, 86, 91, 95, 101, 102) aşkar edilmişdir (Şəkil 2, 7).Langdon bərk buğda sortunun qliadinkodlaşdıran lokusunun Gld 6A15 allel komponentlər blokunun elektroforeqramları rastgəlmə tezliyi qliadin 26,04%, Gld 6A15 və nəzərə alınan Gld 6A28 allel komponentlərinin heteroziqot vəziyyətlərinə (tipinə Gld 6A15+Gld 6A28) 45,83% və *T.turanicum*451 nümunəsinin Gld 6A28 allel komponentlər bloku 28,12% olmuşdur (Cədvəl 3).

Cədvəl 3. *T.turanicum* növünün 451 nümunəsi ilə Langdon bərk buğda sortunun hibridləşməsindən alınan F₂ dənlərində Gld 6A lokusunun allellərinin χ^2 meyarının hesablanması

s/s	Gld 6A lokusunun genotipləri	Nəzəri gözlənilən parçalanma (əđ).	Faktiki gözlənilən parçalanma (əđ).	χ^2	P<
1	Gld15	24	25	0,041	0,01
2	Gld15+Gld28	48	44	0,333	
3	Gld28	24	27	0,375	
4	Cəmi			0,75	

Cədvəldən görüldüyü kimi, bu hibrid kombinasiyasında F₂hibrid dənlərinin qliadinkodlaşdıran lokusların Gld 6A15 və Gld 6A28 allel komponentlər bloklarının parçalanmanın hesablanmış meyarı ($\chi^2=0,75$) olduğundan faktiki alınan və nəzəri gözlənilən nisbətən ehtimalı $P<0,01$ olmaqla 1:2:1 nisbətində mendel tipinə uyğun monofaktorial parçalanma vermişdir. Ona görə də ehtimal olunan Gld 6A28 allel komponentlər bloku məlum Gld 6A15 bloku Gld 6A lokusunun allelləridir. Deməli, *T.turanicum* Jakubz. növünün 451 nümunəsinin yeni identifikasiya olunmuş allel komponentlər bloku Gld 6A28-dir.



Şəkil 8. Tetraploid buğdaların növlərarası (*T.turanicum* L. 451 x Langdon) F₂ nəsil hibridlərindəqliadin ehtiyat zülallarının identifikasiya edilmiş allel komponentlər blokları.

Bu hibrid kombinasiyasında ana formaya məxsus *T.turanicum* Jakubz. 451 nümunəsində ehtiyat zülalları qliadin elektroforetik komponentlərinin sintezinə nəzarət edən allellərin Gld 1A22, Gld 1B29, Gld 6B22, Gld 6A28 və 2Gld 1B6 identifikasiya və ata formaya məxsus Langdon bərk buğda sortunda Gld 1A3, Gld 1B8, Gld 6B1, Gld 6A15 və 2Gld 1B5 komponentlər blokları təsbit edilmişdir (Şəkil 8).

ƏDƏBİYYAT

- Ахмедов М.Г.**(1992). Полиморфизм и генетический анализ запасных белков сортов мягкой пшеницы районированных в Азербайджане // Автореф. дис.канд.биол.наук.Баку. Ин-т генетики и селекции АН Азерб.Республики, 20 с.
- Каримов А.Я., Благодарва Е.М.**(2012).Идентификация сортов мягкой пшеницы на основе генетических маркеров (*Gld*). The international scientific conference “Breeding and genetics of agricultural crops: traditions and prospects” dedicated to the 100 th anniversary of the plant breeding and Genetic Institute-National Center of Seed and Cultivar Investigation, October 17-19, Ukraine, с.156-157
- Конарев А.В.**(2006). Использование молекулярных маркеров в решении проблем генетических ресурсов растений и селекции // Аграрная Россия, № 6, с.4.
- Кретович В.Л.**(1991). Биохимия зерна и хлеба. М.: Наука, 136 с.
- Метаковский Е.В., Коваль С.Ф., Новосельская А.Ю., Созинов А.А.** (1986). Изучение адаптивной и селекционной ценности аллелей глиадинкодирующего локуса хромосомы 1D мягкой пшеницы с помощью анализа гибридной популяции и коллекционного набора сортов // Генетика, т. 22, №5, с. 843-851.
- Метаковский Е.В., Новосельская А.Ю., Созинов А.А.** (1985). Генетический контроль компонентов глиадина у озимой мягкой пшеницы Безостая-1 // Генетика, т. 21, №3, с. 472-478.
- Нецветаев В.П., Бадаева Е.Д.**(2014).Особенности изоферментов альфа-амилазы у различных форм пшеницы. Генетика, т.50, №7, с. 825-830.

- Попереля Ф.А.** (1989). Полиморфизм глиаина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой озимой пшеницы. М., «Агропромиздат», с. 138-149
- Садыгов Г.Б.** (2018). Гибридологический анализ запасных белков глиаина у межвидовых гибридов пшеницы. Аграрная наука, Москва, т.10, с. 36-39
- Созинов А.А.** (1985). Полиморфизм белков и его значение для генетики и селекции. М., Наука, 272 с.
- Созинов А.А.** (1988). Селекционно - генетические аспекты повышения продуктивности и качества зерна пшеницы, фотосинтез и продукционный процесс, М., с. 226-237.
- Созинов А.А., Попереля Ф.А.** (1981). Генетически детерминированный полморфизм белков растений и селекция. Генетика и биология человека. М., с. 418-425.
- Feldman M., Levy A.A.** (2012). Genome evolution due to allopolyploidization in wheat // Genetics, v. 192, №3, p.763-771.
- Fu Y.B., Somers D.** (2009). Genome- Wide Reduction of genetic Diversity in Wheat Breeding // Crop Sci., № 49, p. 161-168.
- Huang Q., Borner A., Roder S., Ganai W.** (2002). Assessing Genetic Diversity of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Germplasm using Microsatellite Markers // Theor Appl Genet, v. 105, p. 699-707.
- Nishio, Z., Takata K.** (2007). Small-scale bread – quality-test performance heritability in bread wheat influence of high molecular weight glutenin subunits and the 1BL.1RS translocation., M. Ito // Crop Sci., v. 47, № 4, p. 1451-1458.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЛИАДИНКОДИРУЮЩИХ ЛОКУСОВ В ЗЁРНАХ F₂ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ТЕТРАПЛОИДНОЙ ПШЕНИЦЫ

*Г.Б.Садыгов, А.Я.Каримов, С.Б.Садыгова

Институт Генетических Ресурсов НАНА

При помощи белково-генетических маркеров, на полиакриламидном геле и глицин-ацетатном буфере (Ph 3.1), был проведён электрофоретический анализ запасных белков глиаина зёрен F₂, полученных в результате межвидовой гибридизации тетраплоидных пшениц (*T.turanicum* Jakubz. 451 x Langdon). На основе генетического анализа, в этой гибридной комбинации идентифицировали аллели глиадинкодирующих локусов (Gld 1A, Gld 1B, Gld6A, Gld6B и 2Gld 1B). В этой гибридной комбинации идентификацию блоков аллельных компонентов глиаина проводили с использованием отдельного электрофоретического анализа 96 зёрен F₂ на основе вычислительного коэффициента χ^2 . Исследованы наследственные признаки электрофоретических компонентов в зёрнах F₂, наследуемых из поколения в поколение в виде сцепленных блоков (1:2:1). В ходе электрофоретического анализа в качестве сортового маркера был взят сорт твердой пшеницы Langdon (Gld 1A3, Gld 1B8, Gld6A15, Gld 6B1 и 2 Gld 1B5). Если обратить внимание на электрофореграммы гибридных зёрен F₂, из-за совпадения в гомо- и гетерозиготном состояниях некоторых из электрофоретических компонентов аллелей локусов Gld 1A в их гибридном F₂ потомстве расщепление аллелей глиадинкодирующих локусов в генотипе было не в пропорции (1:2:1), а как показано в фенотипе (3:1). Однако чёткое прослеживание гомо- и гетерозиготных состояний EF компонентов, кодирующих аллели локусов Gld 1B, Gld 6A, Gld 6B и 2Gld 1B на электрофореграмме, позволяет идентифицировать новый аллельный блок компонентов. В гибридном F₂ потомстве были впервые изучены наследуемые признаки электрофоретических спектров глиаина 2 Gld 1B, находящихся в зёрнах образца *T.turanicum* Jakubz. 451 (взятого при гибридизации в качестве материнской формы), рядом с локусом Gld 1B и расположенных в одной зоне с синтезируемыми этим локусом глиадин компонентами. В результате электрофоретического анализа в зёрнах F₂ межвидовых гибридных комбинаций были идентифицированы новые аллельные блоки компонентов глиадинкодирующих локусов (Gld 1A22, Gld 1B29, Gld 6A28, Gld 6B1 и 2 Gld 1B6).

Ключевые слова: пшеница, эндосперм, запасные белки, глиадин, локус, аллель, компонентный блок

IDENTIFICATION OF GLIADIN CODING LOCUSES IN F₂ GRAINS OF INTER-SPECIFIC TETRAPLOID WHEAT HYBRIDS

H.B.Sadigov, A.Y.Karimov, S.B.Sadigova

Genetic Resources Institute of ANAS

Using protein genetic markers, on a polyacrylamide gel and glycine acetate buffer (Ph 3.1), the electrophoretic analysis of the gliadin storage proteins was carried out in the F₂ grains obtained as a result of inter-specific hybridization of tetraploid wheats (*T.turanicum* Jakubz. 451 × Langdon). Based on genetic analysis, alleles of gliadincoding locuses (Gld 1A, Gld 1B, Gld6A, Gld6B and 2Gld 1B) were identified in this hybrid combination. In this hybrid combination, the identification of the allelic blocks of gliadin components was carried out using a separate electrophoretic analysis of the 96 F₂ grains based on the chi-square (χ^2) test statistic. The inheritance features of electrophoretic components in F₂ grains, transmitted through generations in the form of linked blocks 1:2:1, are investigated. During electrophoretic analysis, a variety of durum wheat Langdon (Gld 1A3, Gld 1B8, Gld6A15, Gld 6B1 and 2 Gld 1B5) was taken as a marker variety. Based on the electrophoregram results of hybrid F₂ grains, it was revealed the coincidence in some homo- and heterozygous states of some electrophoretic component alleles of Gld 1A loci in their hybrid F₂ offspring, which cleavage of alleles of gliadin coding loci in the genotype was not in proportion 1: 2: 1, but as shown in the phenotype 3:1. However, a clear tracking of the homo- and heterozygous states of the EF components encoding the alleles of the Gld 1B, Gld 6A, Gld 6B, and 2Gld 1B loci in the electrophoregram allows us to identify the new allelic blocks of the components. In hybrid F₂ offspring, the inherited traits of the electrophoretic spectra of gliadin 2 Gld 1B located next to Gld 1B locus and having the same zone with the its gliadin components synthesized by this locus in grains of the accession *T turanicum* Jakubz. 451 (taken during hybridization as the mother form) were studied for the first time. As a result of electrophoretic analysis in F₂ grains of interspecific hybrid combination, new allelic component blocks of gliadincoding locuses (Gld 1A22, Gld 1B29, Gld 6A28, Gld 6B1 and 2 Gld 1B6) were identified.

Keywords: wheat, endosperm, storage proteins, gliadin, locus, allele, component block

UOT 633.11:631.527

NAXÇIVAN MR ƏRAZİSİNDƏN TOPLANMIŞ GƏVƏN (*Astragalus* L.) NÖVLƏRİNİN SİTOGENETİK TƏDQIQI

*A.C.ƏLİYEV, b.e.d., O.L.ƏSGƏRBƏYLİ, b.ü.f.d., L.H.NAMAZOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ 1106, Azadlıq pr., 155 arzu2007@mail.ru;
leman.namazova.92@mail.ru

Gəvən (*Astragalus* L.) dünyanın ən böyük çiçəkli bitki cinsi hesab olunur. Bu cinsin nümayəndələrinə planetimizin, demək olar ki, hər yerində rast gəlmək mümkündür. Bunlar ətraf mühit şəraitinə qeyri-tələbkar birillik və çoxillik ot və yarımkol bitkilər olub, dağların quru və daşlı-qayalı yerlərində bitirlər. Qədim və həddindən artıq polimorf olan *Astragalus* L. cinsi Azərbaycanda, xüsusilə, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində də geniş yayılmışdır. Gəvən cinsinin bu qədər geniş yayılmasına baxmayaraq, onun əksər növləri sitogenetik cəhətdən az öyrənilmiş, bəzilərinin isə, hətta, xromosom dəsti belə, müəyyən edilməmişdir. Bu cinsin nümayəndələri sitogenetik cəhətdən yetərincə öyrənilmədiyindən, onların xromosomlarının molekulyar, genetik və sitoloji təsnifatlarının əlaqələndirilməsi məsələsi hələ də öz həllini tapmamışdır. Odur ki, bu cinsə daxil olan bütün növlər kompleksinin kariotiplərinin sitogenetik metodların köməyi ilə sistemativ tədqiqi, hazırda mövcud olan taksonların filogenetik əlaqələrinin dəqiqləşdirilməsi nöqtəyi-nəzərindən, çox aktualdır. Məhz bu səbəbdən hazırkı işin məqsədi Naxçıvan MR ərazisindən toplanmış 24 gəvən növünün sitogenetik tədqiqatlara cəlb edilməsi və xromosom dəstlərinin təyini olmuşdur. Sitogenetik tədqiqatlar nəticəsində *A. falcatus* Lam., *A. kochianus* Sosn., *A. glycyphyllos* L., *A. cornutus* Pall., *A. oroboides* Hornem., *A. mesites* Boiss. & Buhse, *A. regelii* Trautv., *A. karjagini* (Boiss.) Podlech., *A. glpulloides*, *A. compoximos*, *A. tribulooides* Delile və *A. decandol* növlərinin diploid ($2n = 2x = 16$), *A. flavirubens* (Al. Theod., Fed. & Rzazade) Podlech, *A. condolleanus* Boiss. və *A. lagurus* Willd. növlərinin tetraploid ($2n = 4x = 32$), *A. prilipkoanus* Grossh. növünün heptaploid ($2n = 7x = 56$), *A. cicer* L. növünün isə oktoploid ($2n = 8x = 64$) olduğu aşkar edilmişdir. Lakin bəzi səbəblərdən – toxumun azlığı, çüçərmə qabiliyyətinin aşağı olması, bölünmələrin azlığı və s. üzündən qalan 7 gəvən növünün xromosom dəstini təyin etmək mümkün olmamışdır.

Açar sözlər: *Astragalus* L., mitoz, xromosom dəsti, metafaza, kariotip, populyasiya

GİRİŞ

Astragalus L. (Fabaceae) dünyanın ən böyük borucuqlu bitkilər cinsi olub, 150 sekiyada qruplaşan 3000-ə yaxın növdən ibarətdir (Podlech, 1986; Scherson et al., 2008). Bu cinsin özəlliyi ondadır ki, növlərinin sayının çox olmasına rəğmən, ixtisaslaşma istiqamətləri çox məhduddur, yəni gəvənlər arasında nə su bitkiləri, nə ağaclar, nə də lianlar yoxdur. Təkcə birillik gəvənlər 86 növdən ibarət kiçik bir qrup əmələ gətirir ki, bu da ümumilikdə 2398 növdən ibarət (Podlech et al., 2013) *Astragalus* L. kimi böyük bir cinsin cəmisi 3,6 %-ini təşkil edir (Сытин и др., 2015).

Gəvən (*Astragalus* L.) cinsinin növlərinə, demək olar ki, bütün iqlim qurşaqlarında rast gəlmək mümkündür. Bunlar ətraf mühit şəraitinə qeyri-tələbkar birillik və çoxillik ot və yarımkol bitkilər olub, dağların quru və daşlı-qayalı yerlərində bitirlər. MDB ölkələrində 1000-ə yaxın gəvən növü qeydə alınmışdır. Bu polimorf cinsin əsas taksonomik müxtəliflik və formalaşma mənbəyi Mərkəzi Asiyadır. Orada məskunlaşmış 600 gəvən növündən 350-si endemiklərdir. Həddindən artıq polimorf olmasına rəğmən, molekulyar sistematika *Astragalus* cinsinin monofiletik mənşəyə sahib olduğunu təsdiq etmişdir (Сытин, 2009).

Məlumdur ki, gəvənin bir çox növləri yüksək qidalılıq xüsusiyyətinə malik olduqları üçün əla yem bitkiləri hesab olunur və onlardan bəziləri, hətta, mədəniləşdirilmişdir. Onlar biçilməyə

və silos hazırlanmasında istifadəyə tam yararlıdır. Gəvənin bəzi növləri tüklü, tikanlı və acı dada malik olduqlarından, heyvanlar tərəfindən az yeyilir və ya heç yeyilmirlər. Gəvən bitkisi yem keyfiyyətlərinə görə xaşadan üstün və triqonellaya tən olsa da, yonca, qarayonca, lərgə və çölnoxudu bitkilərindən geri qalır (Ларин и др., 1950). Lakin zəhərli və yeyilməyən gəvən növləri ilə yanaşı, yemçilik baxımından perspektivli olanları da az deyildir. Onlar müxtəlif iqlim qurşaqlarında bitir və xeyli miqdarda yerüstü kütləyə malik olurlar. Onların tərkibində çoxlu miqdarda qidalı, xüsusilə, azotlu maddələr vardır ki, bu da onları yaxşı keyfiyyətli yem bitkilərinə aid etməyə imkan verir (Расулова и др., 1980).

Yunçiqəkli gəvənin cövhərindən tibbdə ürək-damar xəstəliklərinin və nefritin müalicəsində istifadə edirlər. Otun kimyəvi tərkibi kifayət qədər öyrənilməmişdir. Onun tərkibində flavonoidlər və qlisirizin vardır. Onun dəmləməsindən stenokardiya əlamətləri ilə müşayiət olunan hipertoniya xəstəliyində, habelə kəskin və xroniki nefritlərdə istifadə olunur (Кутиков, 1974; Козак, Скворцова, 2012; Сергалиева и др., 2015).

Qədim və heterogen cins olan *Astragalus* L. Azərbaycan florasında da mühüm yer tutmaqla yanaşı, morfoloji və ekoloji cəhətdən də çox müxtəlifdir. Onun Azərbaycanda 9 yarımcins və 38 seksiyaya aid 144 növü məlumdur (Дамиров и др., 1982; Аскеров, 1991).

Qeyd edək ki, əksər xırdaxromosumlu bitkilərin, o cümlədən *Astragalus* L. cinsi nümayəndələrinin xromosomlarının molekulyar, genetik və sitoloji təsnifatlarının əlaqələndirilməsi vacib məsələ olaraq qalmaqdadır. Gəvənlərin kariotipinin öyrənilməsi onların genetik meyarlarının təyini baxımından getdikcə daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, gəvən cinsinin bu qədər geniş yayılmasına baxmayaraq, onun əksər növləri sitogenetik cəhətdən az öyrənilmiş, bəzilərinin isə, hətta, xromosom dəsti belə, müəyyən edilməmişdir. Məhz buna görə də bu cinsə daxil olan bütün növlər kompleksinin kariotiplərinin sitogenetik metodların köməyi ilə sistemativ surətdə tədqiqi, hazırda mövcud olan taksonların filogenetik əlaqələrinin dəqiqləşdirilməsi nöqtəyi-nəzərindən, çox aktualdır. Odur ki, hazırkı tədqiqat işimizin məqsədi Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisindən toplanmış 24 gəvən növünün sitogenetik tədqiqindən ibarət olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Sitoloji tədqiqatlar zamanı tədqiqat obyektini kimi gəvənin Naxçıvan MR-dən toplanmış 24 növünün toxumlarından istifadə edilmişdir.

Tədqiqatlar kökcüklərin apikal meristem hüceyrələrindən hazırlanmış metafaz lövhələr üzərində həyata keçirilmişdir. Bunun üçün toxumlar suda isladılmış, 0,7-1,0 sm uzunluqda olan kökcüklər Karnua məhlulunda (3 hissə mütləq spirt : 1 hissə buzlu sirkə turşusu) fiksə edilmiş və fiksə olunmuş material 70⁰-li spirt məhluluna keçirilərək, soyuducuda saxlanmışdır. Kökcüklər ümumi qəbul olunmuş qayda üzrə asetokarminlə rənglənmişdir (Пухальский и др., 2007; Козак, Скворцова, 2012). Tədqiq olunan növlərin xromosom dəstini müəyyənləşdirmək üçün metafaz lövhələrdən ibarət müvəqqəti preparatlara Leitz Orthoplan (Almaniya) işıq mikroskopu altında baxış keçirilmişdir. Bəzi metafaz lövhələrin mikrofotosekilləri çəkilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Qeyd etmək lazımdır ki, *Astragalus* L. cinsinin nümayəndələri sitogenetik cəhətdən bir qədər az öyrənilmişdir və bu tədqiqatlar zamanı onların yalnız diploid xromosom dəstləri müəyyən edilmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, təbii poliploid sıranın yüksək xromosom sayına malik növlərinə əhəmiyyətli dərəcədə az təsadüf olunur (Магулаев, 1989; Козак и Цымбалова, 1997; Филиппов и др., 2008; Ranjbar et al., 2014).

Astragalus L. cinsinin sitoloqlar tərəfindən əvvəllər tədqiq olunmuş növlərindən 150-si diploid ($2n=16$), 21-i tetraploid ($2n=32$) xromosom dəstinə malik olub, qalanlarında xromosom sayı 20-64 ədəd arasında variasiyalaşır (Атлас, 1969; Badr, Sharawy, 2007; Kazem et al., 2010).

Senn (1938) bu cinsə daxil olan növlərin əksəriyyətinin əsas xromosom sayının $x = 7$ olduğu haqda məlumat versə də, sonradan bəzi növlər üçün bu sayın $x = 11, 12, 13, 14$ və 15 olması faktları da qeydə alınmışdır. Avroasiyanın əsas xromosom sayı $x=8$ olan diploid gəvənlərindən fərqli olaraq, Amerika gəvənlərinin bəzi qruplarında da əsas xromosom sayı $x = 11, 12, 13, 14$ olub, kontinual sıra əmələ gətirir; çox güman ki, onlar ya aneuploiddirlər, ya da az ehtimalla haploiddirlər (Ledingham, 1960; Spellenberg, 1976).

Mohmad Ashraf (1985) Hindistanın Kəşmir vilayətindən toplanmış 24 gəvən növünü sitogenetik cəhətdən tədqiq edərək, onların 22-sində əsas xromosom sayının $x = 8$, birində $x = 6$ və sonuncuda isə, hətta, $x = 17$ olduğu haqda məlumat vermişdir.

İrana məxsus olub, *Astragalus* cinsinin *Hypoglottis* yarım cinsinin *Malacothrix* seksiyasına daxil olan və 16 növü əhatə edən 24 gəvən populyasiyasının sitogenetik analizi nəticəsində onlardan 13-ünün diploid ($2n=2x=16$), qalanlarının tri- ($2n=3x=24$), tetra- ($2n=4x=32$) və heksaploid ($2n=6x=48$) olduqları aşkara çıxarılmışdır (Ranjbar, Mahmoudian, 2015).

Bizim tədqiqatlar zamanı Naxçıvandan toplanmış 24 gəvən bitkisi növündə xromosom dəstini təyin etmək məqsədilə onların toxumlarının kökcüklərinin apikal meristem hüceyrələrində mitoz prosesi tədqiq edilmiş və alınan nəticələr öz əksini aşağıdakı cədvəldə tapmışdır (Cədvəl 1).

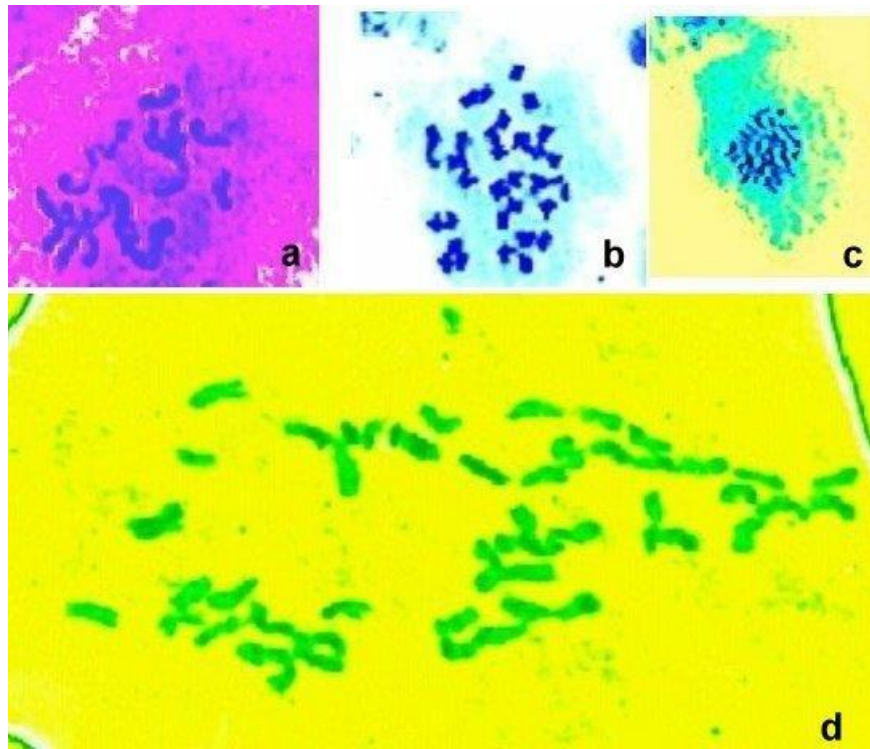
Cədvəl 1. Naxçıvan MR-dən toplanmış gəvən bitkisi (*Astragalus* L.) növlərinin xromosom dəsti.

S.s.	Nümunələrin adı	2n
1.	<i>A. aduncus</i> Willd.	-
2.	<i>A. arguroides</i> G. Beck. ex Stapf	-
3.	<i>A. decandol</i>	16
4.	<i>A. candolleanus</i> Boiss.	32
5.	<i>A. cicer</i> L.	64
6.	<i>A. compositos</i>	16
7.	<i>A. cornutus</i> Pall.	16
8.	<i>A. falcatus</i> Lam.	16
9.	<i>A. flavirubens</i> (Al. Theod., Fed. & Rzazade) Podlech	32
10.	<i>A. glpulloides</i>	16
11.	<i>A. glycyphyllos</i> L.	16
12.	<i>A. karjagini</i> (Boiss.) Podlech.	16
13.	<i>A. kochianus</i> Sosn.	16
14.	<i>A. mesites</i> Boiss. & Buhse	16
15.	<i>A. montis-aguilis</i> Grossh.	-
16.	<i>A. nachitschevanicus</i> Rzazade	-
17.	<i>A. lagurus</i> Willd.	32
18.	<i>A. odoratus</i> Lam.	-
19.	<i>A. oleifolia</i> (DC.) Podlech	-
20.	<i>A. oroboides</i> Hornem.	16
21.	<i>A. polyphyllus</i> Bunge	-
22.	<i>A. prilipkoanus</i> Grossh.	56
23.	<i>A. regelii</i> Trautv.	16
24.	<i>A. tribuloides</i> Delile	16

İlk növbədə qeyd etməliyik ki, bizim tədqiq etdiyimiz bütün gəvən növlərində əsas xromosom sayı $x = 8$ olmuşdur. Digər tərəfdən, cədvəldən görüldüyü kimi, Naxçıvana məxsus gəvən növlərinin bəziləri poliploidlik nümayiş etdirmişdir. Belə ki, sitogenetik tədqiqatlar nəticəsində tədqiq olunan növlərdən 12-sinin diploid ($2n=2x=16$), 3-ünün tetraploid ($2n=4x=32$), birinin heptaploid ($2n=7x=56$), sonuncu – *A. cicer* növünün isə oktoploid ($2n=8x=64$) olduğu aşkar edilmişdir (Şəkil 1).

Qeyd edək ki, keçən əsrin 90-cı illərində *Astragalus cicer* L. növünün 5 nümunəsinin meyozunun tədqiq edən digər alimlər (Latterell, Townsend, 1993) də *A. cicer* növünün oktaploid olduğunu müəyyənləşdirmişlər. Maraqlıdır ki, A.K. Sıtın (2009) çox geniş yayılmış *A. cicer* növündə poliploid sıra ($2n=32, 48, 64$) aşkar etmişdir. Bundan başqa, onun verdiyi məlumata görə, Cənubi Sibirə məxsus *A. chakassiensis* Polozh. (Sect. *Helmia*) növü xromosom sayı etibarilə rekord qırmış və onun xromosom dəstinin $2n=115-120$ arasında dəyişildiyi aşkar olunmuşdur.

S.Y. Kim və həmkarları (2006) gəvənin 3 diploid növünü (*Astragalus membranaceus* Bunge, *A. membranaceus* var. *alpinus* Nakai və *A. mongholicus* Bunge.) sitogenetik cəhətdən analiz edərək, onlardan birincisinin 4 cüt metasentrik və 4 cüt submetasentrik, ikincisinin 2 cüt metasentrik və 6 cüt submetasentrik, sonuncusunun isə 3 cüt metasentrik və 5 cüt submetasentrik xromosomdan ibarət olduğunu bildirmişlər.



Şəkil 1. Gəvən (*Astragalus* L.) cinsinin sitogenetik cəhətdən tədqiq olunan *A. karjaginii* (Boiss.) Podlech. ($2n=2x=16$)

(a), *A. flavirubens* (Al. Theod., Fed. & Rzazade) Podlech ($2n=4x=32$) (b), *A. candolleanus* Boiss. ($2n=4x=32$)

M.F. Kozak və İ.A. Skvortsova (2012) *A. longipetalus* Chater (*A. longiflorus* Pall.) və *A. varius* S.G.

Gmel. (*A. virgatus* Pall.) növlərinin diploid xromosom dəstinin, müvafiq olaraq, $2n=16$ (diploid) və $2n=32$ (tetraploid) olduğunu müəyyənləşdirmişlər. Onlar tərəfindən *A. Longipetalus* Chater (*A. longiflorus* Pall.) növünün kariotipinin $K=2n=16=2$ ($1Ls+3Ms+1Mm+1Ss+2Sa$), *A. varius* S.G. Gmel. (*A. virgatus* Pall.) növünün kariotipinin isə $K=2n=32=2$ ($3Ls+6Ms+1Ma+2Mm+2Ss+1Sm+1Sa$) şəklində olduğu müəyyən edilmişdir. Bu, o deməkdir ki, diploid *A. longipetalus* növünün kariotipi 1 cüt orta metasentrik, 1 cüt uzun, 3 cüt orta və 1 cüt qısa submetasentrik, 2 cüt qısa akrosentrik xromosomdan ibarətdir. Tetraploid *A. varius* növünün kariotipi isə 2 cüt orta və 1 cüt qısa metasentrik, 3 cüt uzun, 6 cüt orta və 2 cüt qısa submetasentrik, habelə 1 cüt orta və 1 cüt qısa akrosentrik xromosomla təmsil olunmuşdur.

Şəkildən də görüldüyü kimi, bizim tədqiq etdiyimiz və kariotipi 16 cüt metasentrik xromosomla təmsil olunmuş tetraploid *A.flavirubens* növü ($2n=4x=32$) istisna olmaqla, digər üçünün, yəni diploid *A.karjaginii* ($2n=2x=16$), tetraploid *A.candolleanus* ($2n=4x=32$) və heptaploid *A.prilipkoanus* ($2n=7x=56$) növlərinin kariotipləri həm iri, həm orta, həm də xırda meta- və submetasentrik xromosomlardan ibarət olmuşdur. Sonuncu növün kariotipində, həmçinin, 2 cüt telosentrik xromosom nəzərə çarpmışdır.

K.Baziz və həmkarları (2014) *A.armatus* növünün hər iki yarım növünün (subsp. *tragacanthoides* və *A.armatus* subsp. *numidicus*) kariotipinin 7 cüt metasentrik və 1 cüt submetasentrik, *A.cruciatus* növünün 2 cüt metasentrik, 4 cüt submetasentrik və 2 cüt subtelosentrik, *A.pseudotrigonus* –un isə 1 cüt peykli metasentrik, 3 cüt submetasentrik və 4 cüt subtelosentrik xromosomla təmsil olunduğunu, yəni onların diploid xromosom dəstinə ($2n=2x=16$) malik olduqlarını müəyyənləşdirmişlər.

Balkanyanı endemiklərdən olan *A. olchonensis* Gontsch. növünün əvvəllər gah diploid, yəni $2n=2x=16$ (Chepinoga et al., 2009, 2012), gah da tetraploid, yəni $2n=4x=32$ (Krivenko et al., 2011; Кривенко и др., 2012) olması haqda məlumatlara rast gəlinə də, sonradan həmin məlumatların yanlış olduğu və əslində sözügedən gəvən növünün heksaploid ($2n=6x=48$) olması faktı aşkar edilmişdir (Krivenko et al., 2013a). Yüksəkdağlıq Cənubi Qafqaz irqinə mənsub *A. ciceroides* Sosn. növünün isə heksaploid ($2n=8x=64$) olduğu müəyyən edilmişdir (Сытин, 2009).

Ye.S. Koniçenko və həmkarları (2014) *Astragalus sericeocanus* Gontsch. (Fabaceae) növünün Baykal gölü ətrafından toplanmış 6 populyasiyasını karioloji tədqiqatlara cəlb edərək, kariotip formuluna görə onları 3 qrupa ayırmışlar. Birinci qrupa 4 cüt metasentrik və 4 cüt submetasentrik, ikinci qrupa 3 cüt metasentrik və 5 cüt submetasentrik, üçüncü qrupa 2 cüt metasentrik və 6 cüt submetasentrik xromosomu olan populyasiyalar aid edilmişdir. *Astragalus* L. cinsinin *Hemiphragmium* (Koch.) Bunge seksiyasına daxil olan və Buryatiyanın Qırmızı kitabına daxil edilən nadir *A. chorinensis* Bunge növünün kariotipinin isə 1 cüt metasentrik və 7 cüt submetasentrik xromosomdan ibarət olduğu aşkar edilmişdir (Кониçенко, Селютин, 2017). Görüldüyü kimi, tədqiq olunan populyasiyaların hamısı diploid ($2n=16$) xromosom dəstinə malik olmuşlar. Bir çox tədqiqatçılar (Konichenko et al., 2012; Probatova et al., 2013) tərəfindən *A. sericeocanus* növünün bəzi nümunələrində diploid xromosom dəsti ilə yanaşı, əlavə B-xromosomlarının iştirakı da müşahidə olunmuşdur.

Bundan əlavə, Türkiyədən toplanmış 25 gəvən növünün karioloji tədqiqi zamanı onlardan 16-sında xromosom dəstinin $2n=2x=16$ (diploid), birində $2n=2x=18$ (diploid), daha birində $2n=4x=32$ (tetraploid), 6-sında $2n=6x=48$ (heksaploid) və nəhayət sonuncuda $2n=8x=64$ (oktoploid) olduğu aşkar edilmişdir. 7 cüt metasentrik və 1 cüt submetasentrik xromosomdan ibarət iki diploid növü çıxmaq şərtilə, qalan 23 növün hamısının kariotipi metasentrik xromosomlarla təmsil olunmuşdur (Martin et al., 2019).

Ümumiyyətlə, poliploidlik – hibridləşməni müşayiət edən bir hadisə olub, introqressiv növəməlgəlmə ehtimalının mövcudluğunu sübut edir. Yeri gəlmişkən, T.A. Myakşina (2012) Rusiyanın Asiya hissəsində (Sibir və Uzaq Şərq) *Astragalus* L. cinsinin *Xiphidium* Bunge seksiyasına daxil olan növlərin əsas etibarilə poliploidlərlə təmsil olunduqlarını və onların böyük qisminin heksaploid ($2n=6x=48$) olduqlarını qeyd etməklə yanaşı, *A. austrouralensis* növünün ən yüksək ploiddlik səviyyəsinə ($2n=12x=96$) malik olduğunu, *A. suffruticosus* ($2n=16, 32$) və *A. stenoceras* ($2n=48, 64$) növlərində isə xromosom irqlərinin mövcudluğunu aşkar etmişdir.

Dissitiflora seksiyası üzrə Cənubi Uralyanı bölgədə aparılan karioloji tədqiqatlar nəticəsində *A. aktjubensis*, *A. karelinianus*, *A. brachylobus* və *A. austrouralensis* növlərində bir neçə dodekaploid ($2n=12x=96$) kariotipin mövcudluğu aşkara çıxarılmışdır ki, bu da yalnız növdaxili deyil (avtopoliploidləşmə), həm də növarası hibridləşmənin (allopoliploidləşmə) bəhrəsi ola bilər (Сытин, 1999). Xromosom dəsti $2n=2x=16$ olan diploid *A. versicolor* Pall. növü daxilində xromosom sayı $2n=6x=48$ olan heksaploid nümunələrin varlığını avtopoliploidləşməyə misal

göstərmək olar (Кривенко, 2015).

Naхçıvandan toplanmış *Astragalus* L. növlərinin əksəriyyəti isə, yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, diploid xomososom dəstinə ($2n=2x=16$) malik olmuşdur. Xatırladaq ki, Şərqi Avropa və Qafqaz ərazisində yayılmış gəvən növlərinin də 70 %-inin diploid ($2n=2x=16$) olduqları müəyyən edilmişdir (Магулаев, 1989; Сытин, 1984; Филиппов и др., 2008; Maassoumi, 1989).

Lakin təəssüflə qeyd etmək lazımdır ki, müxtəlif səbəblərdən qalan 7 gəvən növünün xromosom dəstinə təyin etmək mümkün olmamışdır. Toxumun azlığı, çüçərmə qabiliyyətinin aşağı olması, bölünmələrin azlığı həmin səbəblərdəndir. Həmçinin, bəzi gəvən növü toxumlarının aylarla suda qalmasına bəmayaraq, onlardan 4-5 aydan sonra yalnız 2-3 cücərti almaq mümkün olmuşdur ki, bu da sitogenetik tədqiqatlar üçün yetərli olmamışdır.

Beləliklə, sitogenetik tədqiqatlar nəticəsində *A.falcatus* Lam., *A.kochianus* Sosn., *A.glycyphyllos* L., *A.cornutus* Pall., *A.oroboides* Hornem., *A.mesites* Boiss. & Buhse, *A.regelii* Trautv., *A.karjaginii* (Boiss.) Podlech., *A.glopulloides*, *A.compoximos*, *A.tribuloides* Delile və *A.decandol* növlərinin diploid ($2n=16$), *A.flavirubens* (Al. Theod., Fed. & Rzazade) Podlech, *A.condolleanus* Boiss. və *A.lagurus* Willd. növlərinin tetraploid ($2n=32$), *A.prilipkoanus* Grossh. növünün heptaploid ($2n=56$), *A. cicer* L. növünün isə oktoploid ($2n=64$) olduğu aşkar edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- Аскеров А.М.** (1991). Таксономический обзор видов рода *Astragalus* (*Fabaceae*) Азербайджана. Бот. журнал, т. 76, с. 1607-1612.
- Дамиров И.А., Прилипко Л.И., Шушоров Д.З., Керимов Ю.Б.**(1982). Лекарственные растения Азербайджана. Баку: Маариф, 319 с.
- Козак М.Ф., Скворцова И.А.** (2012). Кариологическое исследование представителей рода *Astragalus*L. Бэровских бугров Астраханской области. Генетика, № 4 (41): 58-65.
- Козак М.Ф., Скворцова И.А.**(2012). Перспективы использования астрагалов Астраханской области в качестве источника лекарственного сырья. Электронный научно-образовательный вестник "Здоровье и образование в XXI Веке", Том 14, № 8, с. 181-182.
- Козак М. Ф.,Цымбалова В.И.**(1997). Исследование кариотипов представителей флоры Астраханской области. Тезисы итоговой научной конференции АГПУ (29 апреля 1997 г.). Астрахань: Изд-во Астраханского гос. пед. ун-та, с. 27.
- Конищенко Е.С., Селютина И.Ю.**(2017). О кариотипах некоторых редких видов *Astragalus Oxytropis*(*Fabaceae*). *Turczaninowia*,20(4): 31–38.
- Кривенко Д.А.** (2015). Эндемики Прибайкалья *Astragalus olchonensis* Gontsch. И *Astragalus sericeocanus* Gontsch. (*Fabaceae*): эколого-биологические особенности ценопопуляций, вопросы филогении, охрана. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Томск.с. 11.
- Кривенко Д.А., Казановский С.Г., Степанцова Н.В., Верховина А.В., Алексеенко А.Л.** (2012). Числа хромосом некоторых видов цветковых растений Байкальской Сибири. *Turczaninowia*, 15(1): 98–107.
- Кутиков Г.Н.** (1974). Культивируемые и дикорастущие лекарственные растения. Справочник, с. 120-121
- Ларин И.В., Агабабян Ш.М., Работнов Т.А. и др.** (1950). Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. Том 1. Споровые, голосеменные и однодольные (под редакцией И.В. Ларина). Л.-М.: Сельхозгиз, 688 с.
- Магулаев А.Ю.**(1989). Числа хромосом некоторых видов *Astragalus*(*Fabaceae*) флоры Кавказа. Ботанический журнал, Т. 74, № 10, с. 15-19
- Мякшина Т.А.** (2012). Секция *Xiphidium*Bunge рода *Astragalus*L.в Азиатской России: состав и хорология. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата

- биологических наук, Новосибирск, с. 15.
- Пухальский В.А. и др.** (2007). Практикум по цитологии и цитогенетике растений. М., Колос, 198 с.
- Расулова М.Р., Икрамова М.М. и др.** (1980). Химический состав и питательная ценность бобовых Таджикистана. Ташкент, с. 9-14.
- Сергалиева М.У., Мажитова М.В., Самогруева М.А.** (2015). Растения рода Астрагал: перспективы и применения в фармации. Астраханский медицинский журнал, Том 10, № 2, с. 17-31.
- Сытин А.К.** (1984). Цитотаксономическое изучение некоторых кавказских видов секции *Onobrichium* Bunge. Бот. журн., Т. 69, № 5, с. 680-683.
- Сытин А.К.** (2009). Астрагалы (*Astragalus* L., *Fabaceae*) Восточной Европы и Кавказа: систематика, география, эволюция. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук, Санкт-Петербург, с. 15, 16.
- Сытин А.К.** (1999). К систематике *Astragalus brachylobus* и *Astragalus varius* (*Fabaceae*) II. Бот. журн., Т. 84, № 12, с. 117-124.
- Сытин А.К., Хмарик А.Г., Сластунов Д.Д.** (2015). Структурно-морфологические особенности однолетних астрагалов (*Astragalus* L., *Fabaceae*) в свете мейеновской мерономии. Палеоботанический временник. Приложение к журналу «Lethaearossica», Вып. 2, с. 138, 139.
- Филиппов Е.Г., Куликов П.В., Князев М.С.** (2008). Числа хромосом видов *Astragalus* и *Hedysarum* (*Fabaceae*) флоры России. Ботанический журнал, Т. 93, № 10, с. 1614–1617.
- Хромосомные числа цветковых растений: Атлас** (1969). Сост. З.В. Болховских, В.Г. Гриф и др. (под ред. А.А. Федорова). Ленинград: Наука, 929 с.
- Ashraf Mohamad** (1985). Cytogenetic studies of some species of *Astragalus* L. of Kashmir. Thesis Doctor of philosophy University of Kashmir. Department of Botany University of Kashmir, Srinagar-190006, India.
- Badr A., Sharawy S.M.** (2007). Karyotype analysis and systematic relationships in the Egyptian *Astragalus* L. (*Fabaceae*). International Journal of Botany, 3: 147–159.
- Baziz K., Benamara-Bellagha M., Pustahija F., Brown S.C., Siljak-Yakovlev S., Khalfallah N.** (2014). First karyotype analysis, physical rDNA mapping, and genome size assessment in 4 North African *Astragalus* taxa (*Fabaceae*). Turk J Bot 38: 1248-1258.
- Chepinoga V.V., Gnutikov A.A., Enushchenko I.V., Rosbakh S.A.** (2009). In: IAPT/IOPB chromosome data 8 (K. Marhold, ed.). Taxon, 58(4): 1281–1282; E1–E3.
- Chepinoga V.V., Gnutikov A.A., Lubogoschinsky P.I.** (2012). Chromosome numbers of some vascular plant species from the south of Baikal Siberia. Botanica Pacifica, 1(1): 127-132.
- Kazem Y., Houshmand S., Zamani Dadane G.** (2010). Karyotype analysis of *Astragalus effusus* Bunge (*Fabaceae*). Caryologia, 63: 257–261.
- Kim S.Y., Choi H.W., Kim C.S., Sung J.S. et al.** (2006). Cytogenetic Analyses of *Astragalus* Species. Korean Journal of Medicinal Crop Science, 14(4): 250-254.
- Konichenko E.S., Selyutina I.Yu., Dorogina O.V.** (2012). *Fabaceae*. Marhold K. 4 (ed), IAPT/IOPB chromosome data. Taxon, 61(6): 1338–1339. E1-3.
- Konichenko E.S., Selyutina I.Yu., Dorogina O.V., Sandanov D.V.** (2014). Karyotype studies endemic plant species *Astragalus sericeocanus* Gontsch. (*Fabaceae*) around Lake Baikal, Siberia, Caryologia: International Journal of Cytology, Cytosystematics and Cytogenetics, 67(2): 172-177.
- Krivenko D.A., Kazanovsky S.G., Verkhovina A.V., Chernova O.D., Dymshakova O.S., Turskaya A.L.** (2013) IAPT/IOPB chromosome data 15. Taxon, 62(5): 1077–1078. E15–18.
- Krivenko D.A., Kotseruba V.V., Kazanovsky S.G., Verkhovina A.V., Stepanov A.V.** (2011). IAPT/IOPB chromosome data 11. Taxon, 60(4): 1222. E12–13.
- Latterell R.L., Townsend C.E.** (1993). Meiotic analysis of *Astragalus cicer* L. I. Octaploids. Int.

- J. Pl. Sci., 154(3): 450-457.
- Ledingham G.F.** (1960). Chromosome number in *Astragalus* and *Oxytropis*. Canadian Journal of Genetics and Cytology, 2: 119-128.
- Maassoumi A.A.** (1989). Notes on the genus *Astragalus* in Iran IV, cytotaxonomic studies on some species. Iran J Bot., 4 (2):153–163.
- Martin E., İçyer Doğan G., Karaman Erkul S., Eroğlu H.E.** (2019). Karyotype analyses of 25 Turkish taxa of *Astragalus* from the sections *Macrophyllum*, *Hymenostegis*, *Hymenocoleus*, and *Anthylloidei* (Fabaceae). Turk J Bot, 43: 232-242.
- Podlech D.** (1986). Taxonomic and phytogeographical problems in *Astragalus* of the Old World and South West Asia. P Roy SocEdinb B 89: 37–43.
- Podlech D., Zarre Sh., Ekici M., Maassoumi A.A., Sytin A.** (2013). A taxonomic revision of the genus *Astragalus* L. (Leguminosae) in the Old World. Vol. 1–3, Wien, 2439 pp.
- Probatova N.S., Verkhozina A.V., Rudyka E.G., Krivenko D.A.** (2013). IAPT/IOPB chromosome data 16. Taxon, 62(6):1360–1361. E13–14.
- Ranjbar M., Hadidchi A., Riahi H.** (2014). Chromosome number reports in *Astragalus* sect. *Onobrychoidei* (Fabaceae) from Iran. Taxonomy and Biosystematics, 21: 71–81.
- Ranjbar M., Mahmoudian B.** (2015). An overview on cytogenetics of the genus *Astragalus* subgenus *Hypoglottis* (Fabaceae). International Journal of Cytology, Cytosystematics and Cytogenetics, 68 (2):109-124
- Scherson R.A., Vidal R., Sanderson M.J.** (2008). Phylogeny, biogeography and rates of diversification of New World *Astragalus* (Leguminosae) with an emphasis on South American radiations. Am J Bot 95: 1030–1039.
- Senn H.A.** (1938). Chromosome number relationships in the Leguminosae. Bibliographia Genetica, 12: 175–336.
- Spellenberg R.** (1976). Chromosome numbers and their cytotaxonomic significance for North American *Astragalus* (Fabaceae). Taxon, 25: 463-476.

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ АСТРАГАЛА (*Astragalus* L.), СОБРАННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ НАХИЧЕВАНСКОЙ АР

А.Дж.Алиева, О.Л.Аскербейли, Л.Г.Намазова

Институт генетических ресурсов НАНА.

Астрагал (*Astragalus* L.) считается одним из крупнейших родов цветковых растений мира. Представители этого рода встречаются почти во всех уголках планеты. Они являются однолетними и многолетними травянистыми и полукустистыми растениями, нетребовательными к окружающей среде, и произрастают в сухих и каменно-скалистых местах гор. Древний и полиморфный род *Astragalus* L. широко распространён также и в Азербайджане, в особенности на территории Нахичеванской Автономной Республики. Несмотря на такое широкое распространение рода Астрагал, большинство его видов в цитогенетическом плане мало изучены, а у некоторых даже до сих пор не установлены хромосомные наборы. Поскольку представители этого рода цитогенетически недостаточно изучены, задача взаимосвязей молекулярной, генетической и цитологической классификаций хромосом до сих пор не нашла своего разрешения. Поэтому систематические исследования цитогенетическими методами кариотипов комплекса всех видов рода *Astragalus* L., с точки зрения уточнения филогенетических связей ныне существующих таксонов, очень актуальны. Учитывая важность этой проблемы, мы задались целью вовлечь в цитогенетические исследования и определить хромосомный набор 24 видов астрагала, собранных на территории Нахичеванской АР. В результате цитогенетических исследований данных видов Астрагала было установлено, что *A. falcatus* Lam., *A. kochianus* Sosn., *A. glycyphyllos* L., *A. cornutus* Pall., *A. oroboides* Hornem., *A. mesites* Boiss. & Buhse, *A. regelii* Trautv., *A. karjagini* (Boiss.) Podlech., *A. glopulloides*, *A. compoximos*, *A. tribuloides* Delile и *A. decandol* являются диплоидными ($2n = 2x =$

16), *A. flavirubens* (Al. Theod., Fed. & Rzazade) Podlech, *A. condolleanus* Boiss. и *A. lagurus* Willd. – тетраплоидными ($2n = 4x = 32$), *A. prilipkoanus* Grossh. – гептаплоидным ($2n = 7x = 56$), и *A. cicer* L. – октоплоидным ($2n = 8x = 64$) видами. Но по разным причинам (нехватка семян, низкая всхожесть, недостаточное количество делений и т.д.) не удалось установить хромосомный набор оставшихся 7 видов.

Ключевые слова: *Astragalus* L., митоз, набор хромосом, метафаза, кариотип, популяция

CYTOGENETIC STUDY OF SPECIES *Astragalus* L. COLLECTED FROM THE NAKHICHEVAN AR

A.J. Aliyeva, O.L. Asgerbeyli, L.H. Namazova

Genetic Resources Institute of ANAS

Astragalus (*Astragalus* L.) is considered as one of the largest genera of flowering plants in the world. Representatives of this genus are found in almost all corners of the planet. They are annual and perennial herbaceous and semi-bushy plants, not demanding to the environment, and grow in dry and rocky places of the mountains. The ancient and polymorphic genus *Astragalus* L. is also widely distributed in Azerbaijan, especially in the territory of the Nakhichevan Autonomous Republic. Despite such a wide distribution of the genus *Astragalus* L., most of its species are little studied in cytogenetic terms, and for some even have not yet established the chromosome sets. Since the representatives of this genus are cytogenetically insufficiently studied, the interrelation aspects of molecular, genetic, and cytological classifications of chromosomes has not yet been resolved. Therefore, systematic studies of the karyotypes by the cytogenetic methods among the all complex species of the genus *Astragalus* L., from the point of view of clarifying the phylogenetic relationships of the existing taxa, are very relevant. Based on the importance of this problem, we set out to engage in cytogenetic studies and determine the chromosomal set of 24 *Astragalus* species collected in the territory of the Nakhichevan AR. As a result of cytogenetic studies of these *Astragalus* species, it was found that *A. falcatus* Lam., *A. kochianus* Sosn., *A. glycyphyllos* L., *A. cornutus* Pall., *A. oroboides* Hornem., *A. mesites* Boiss. & Buhse, *A. regelii* Trautv., *A. karjaginii* (Boiss.) Podlech., *A. glopuloides*, *A. compoximos*, *A. tribuloides* Delile, and *A. decandol* are diploid ($2n = 2x = 16$), *A. flavirubens* (Al. Theod., Fed. & Rzazade) Podlech, *A. condolleanus* Boiss., and *A. lagurus* Willd. are tetraploid ($2n = 4x = 32$), *A. prilipkoanus* Grossh. is heptaploid ($2n = 7x = 56$), and the last – *A. cicer* L. is octoploid ($2n = 8x = 64$) species. But for various reasons (lack of seeds, low germination, insufficient number of divisions, etc.) the chromosome set of the 7 remaining species could not be established.

Keywords: *Astragalus* L., mitosis, chromosome set, metaphase, karyotype, population

UOT634.5.54+581.33

İNTRODUKSİYA OLUNMUŞ FİNDIQ (*Corulus avellana*(L.) H.Karst) SORTLARININ BİOLOJİ - TƏSƏRRÜFAT XÜSUSİYYƏTLƏRİ

* İ.M.SULTANOV¹, D.B.BAYRAMOVA² b.ü.f.d., dosent

¹Azərbaycan Respublikası KTN Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi Tədqiqat İnstitutu, Quba rayonu, Zərdabi qəsəbəsi, Az.4035

²AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr., 155. bairamova-dilshad@mail.ru

Genofondu zənginləşdirmək, əhalinin ərzaq tələbatını ödəmək məqsədi ilə Amerikanın Oreqon Dövlət Universitetindən introduksiya olunmuş fındıq sortlarının yerli şəraitə uyğunlaşması 2002-ci ildən öyrənilir. Təcrübələr KTN M və ÇETİ-nun Zaqatala Dayaq Məntəqəsində yerləşən kolleksiya bağında aparılır. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, Amerikanın Oreqon Dövlət Universitetindən introduksiya olunmuş fındıq sortlarının əksəriyyəti (90%) Şəki-Zaqatala bölgəsinin torpaq-iqlim şəraitinə uyğunlaşmışlar. Öyrənilən sortlar içərisində tək gövdəli, tez bara düşən, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlı, məhsuldarlığı yüksək olan fındıq sortları müəyyənləşdirilmişdir. Amerikadan introduksiya olunmuş sortların bəziləri həm yüksək ləpə çıxımına görə, həm də ləpədə yağın miqdarının çoxluğuna görə fərqlənir. Tədqiqat olunmuş sortlar içərisində ən yüksək ləpə çıxımı Ennis, Klark və Nesret sortlarında olub - müvafiq olaraq 56,8; 53,8; 53,4 % təşkil edir. Vilomette, Butter, Levis, Klark, Tonda və Fonni sortları 100 ədəd fındığın çəkisinə, ölçülərinə görə digər sortlardan üstündür. Klark sortunda qabıqlı fındığın cəkisi az olsa da ləpə çıxımı çox yüksəkdir. Bu sortların gələcəkdə respublikamızda yeni bağların salınması və həmçinin seleksiya məqsədlərində istifadəsi məqsədəuyğundur.

Bioloji-təsərrüfat xüsusiyyətləri öyrənilən sortlar hündür, orta və alçaq boylu kollara malik olan sortlardır. Kolların hündürlüyü 3-10 metr arasında dəyişir. Tədqiqat zamanı aydın olmuşdur ki, introduksiya olunmuş fındıq sortlarının əksəriyyəti tez bara düşür, məs. Tondo Romana sortu əkildikdən sonra 2-ci il bar verməyə başlayır. Öyrənilən sortlar yetişmə müddətinə görə də bir-birindən fərqlənilir. Məsələn, Martarella sortunun yetişmə müddəti ortadır, 3-4-cü ildə bara düşür və hər il məhsul verir.

Öyrənilən sortlar meyvələrin xarici görünüşünə, qabığın rənginə görə də fərqlənilir. Məqalədə təsvir olunan sortlar torpaq-iqlim şəraitinə, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığına, yüksək səmərəliliyinə görə rayonlaşmış sortlardan üstündür.

Açar sözlər: fındıq, introduksiya, bioloji – təsərrüfat xüsusiyyətləri, məhsuldarlıq, ləpə çıxımı, yağlılıq

GİRİŞ

Azərbaycanın bitki florası müxtəlif çeşidli meyvə bitkiləri ilə zəngindir. Belə meyvə bitkilərindən biri də fındıqdır (*Corulus avellana*(L.)H.Karst). Fındıq yayılma arealına görə qərzəkli meyvə bitkiləri içərisində birinci yeri tutur (Rəcəbli, 1966).

Fındıq meyvələrinin tərkibində 50-75%-ə qədər yağ, 17-25% zülal, sulu karbonlar, 3-8% mineral duzlar, 12-31% selluloza, 13-17% azotlu maddələr, eləcə də B₁, B₂, B₆, C, E, D, vitaminlərinə mikroelementlər vardır. Fındıq ləpəsi kaloriliyə görə çörək, süd və ət məhsulları ilə bərabər tutulur, hətta onlardan üstündür (Rəcəbli, 1966; Bayramova və b., 2010, 2017).

Fındıq yağı rəngsiz, dadlıdır, xoş iyli, öz dad keyfiyyətinə və kaloriliyinə görə badam, zeytun yağına yaxındır. Fındıq ləpəsi qənnadı sənayesində qiymətli xammaldır, un, süd, xama və başqa məhsullarla qarışdırılaraq müxtəlif şirniyatlar - konfet, tort, peçenye, krem, ruletlər və digər qənnadı məmulatları hazırlanır. Fındığın təzə meyvələrindən badama oxşar süd alınır ki, bundan da müalicə məqsədilə istifadə olunur. İtaliyada quru fındıq ləpələrindən yüksək qidalılıq xüsusiyyətilə fərqlənən un alınır və uşaqların qidalanmasında istifadə edilir. Ununu öz

keyfiyyətini itirmədən 1-2 il saxlamaq mümkündür. Yağ çıxarıldıqdan sonra qalan cecədən halva hazırlanır və ya quşlar və heyvanlar üçün yem kimi istifadə olunur. Fındıq – yeyinti sənayesi üçün qiymətli xammal olmaqla yanaşı, oduncağından və qabığının külündən də mebel sənayesində və barıt istehsalında istifadə olunur (Bayramova, Sultanov,2010,2011). Fındıq meyvələrinin qabığından təbabətdə işlənən kömür alınır. Bitkinin cavan budaq və zoğlarından səbət və zənbil toxunur. Fındıq bitkisi torpağı möhkəmlədən çox qiymətli növdür. O çoxlu miqdarda kök pöhrələri verir ki, bu da torpaq qatını möhkəmlədir və torpağın yuyulmasının, sürüşməsinin qarşısını alır.

Azərbaycanda fındıq bitkisinin becərilməsi və fındıqcılığın inkişaf etdirilməsi üçün əlverişli torpaq iqlim şəraiti mövcuddur. Fındıq bitkisi əsasən Şəki- Zakatala, Quba-Xaçmaz, Gəncə-Qazax bölgələrində becərilir. Respublikamızda fındığa olan tələbat çox yüksək olsada bu məhsulla əhalinin yalnız 15-20 %-i təmin olunur (Bayramova, Sultanov,2010).

Genofondu zənginləşdirmək məqsədilə 2002-ci ildə ABŞ-ın Oreqon Dövlət Universitetindən 15 fındıq sortu gətirilərək Azərbaycan Elmi Tədqiqat Meyvəçilik və Çayçılıq İnstitutunun (Az.ET M və Ç İ) Zakatala Dayağ Məntəqəsində əkilmiş və yerli şəraitdə öyrənilir.

Tədqiqatın əsas məqsədi introduksiya olunmuş bu fındıq sortlarının yerli şəraitə uyğunlaşmasının öyrənilməsi və tədqiqatın nəticəsi kimi gələcəkdə bu sortlar icərisində müsbət xüsusiyyətlərə malik, məhsuldar, ətraf mühitin əlverişsiz şəraitinə, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlı, ləpə və yağ çıxımı yüksək olan, tək gövdəli fındıq sortlarını respublika ərazisində yaymaq, həmçinin yeni sortların alınmasında valideyin kimi istifadə etməkdir.

MATERIAL VƏ METODIAR

Tədqiqatın obyektini 2002-ci ildə ABŞ-ın Oreqon Dövlət Universitetindən introduksiya olunmuş TVRL, Vilomette, Barselona, Levis, Tonda Romana, Kassina, Sanviovanni, Halzviant Ciont, Ennis, Klark, Tonda vi Fonni, Butter, Martarella, Nesret fındıq sortlarıdır. Təcrübələr Azərbaycan Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi Tədqiqat İnstitutunun Zakatala Dayağ Məntəqəsində yerləşən kolleksiya bağında aparılmışdır.

Öyrənilən sortlarının bioloji-təsərrüfat xüsusiyyətləri “Meyvə, giləmeyvə və subtropik, qərzəkli meyvə bitkilərinin kolleksiyada öyrənilməsinə dair proqram və metodikası” (1970) “Meyvə, giləmeyvə və qərzəkli bitkilərin proqram və metodikası” (1973) əsasında öyrənilmişdir. Biokimyəvi analizlər A.İ.Yermakov və başqalarının (1972) metodu ilə aparılmışdır. Bu məqalədə Martarella, Levis, Tondo vi Fonni sortlarının biomorfoloji xüsusiyyətləri haqqında məlumat verilir. Müqayisə üçün fındığın yerli, xalq seleksiya sortu olan Ata-baba sortu nəzarət kimi götürülmüşdür.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Introduksiya olunmuş fındıq sortlarının Azərbaycanın Şəki-Zakatala bölgəsi şəraitində öyrənilməsi istiqamətində aparılan tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, torpaq-iqlim şəraiti bu sortlarda fizioloji və biokimyəvi proseslərin gedişinə əsaslı surətdə təsir göstərir. Belə ki, tədqiqat sahəsinin ekoloji şəraiti, biotik və abiotik amillərin təsiri hər bir sortun pomoloji xüsusiyyətlərinin dəyişilməsinə səbəb olur.

ATA-BABA - Şəki-Zaqatala bölgəsində ən qədim zamanlardan becərilən xalq seleksiyası sortudur. Respublikamızda fındıq bağlarının 93%-ni təşkil edir. Kolları qüvvətli (8-10 m.) çoxlu pöhrə əmələ gətirir, çətiri dəyirmişəkillidir, sıx yarpaqlı, məhsuldar sortdur, bir koldan 16-20 kq məhsul toplanır. Ayırma üsulu ilə çoxaldıqda 5-ci ildə bara düşür. Hər il məhsul verir.

Fındığı orta böyüklükdə (2,29), yumru formadadır. Qərzəyin meyvədən uzun olmaqla, qabığı nazik, ləpə çıxımı 50%- dir. Ləpəsi dadlı, dolu və yağlıdır (70 %). Ləpə ilə qabığının arasında mantar pərdəsi yoxdur. Quraqlığa, xəstəlik və zərərvericilərə, o cümlədən fındıq bitkisinin təhlükəli ziyanvericisi olan fındıq uzunburununa qarşı davamlıdır.

Martarella. Kolu orta böyüklükdə, dağınıq çətirə malik olmaqla, hündürlüyü 4-7 metrə qədər olur. Yarpaqları orta böyüklükdə, rəngi yaşıl, kənarları mişarvaridir. Əkildikdən sonra 3-4-cü ili bara düşür. Məhsuldar sortdur, hər il məhsul verir. Bir kolun məhsuldarlığı 16,5-22,5 kq-dır.

Meyvələrin yetişmə müddəti ortadır. Avqustun birinci ongunlüyündə (05.08 - 17.08) meyvənin dərilməsinə başlanır, sentyabrın ikinci ongunlüyündə (04.09-19.09) başa çatdırılır. Meyvələri orta böyüklükdə, uzunsov, üzəri sığallı, kütləsi 2,33 -2.50 qr. Meyvənin qərzəyinin hündürlüyü- 33 mm., eni- 23 mm -dir. Xarici görüşünün cazibəlilyi - 5,0 bal. Qərzəkdən ləpə çıxımı 50% təşkil edir. Yağ çıxımı 72 %-dir.

Torpaq-iqlim şəraitinə, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlılığına, yüksək səmərəliliyinə görə rayonlaşmış sortlardan üstündür.

Levis. Kolu tez böyüyən, hündürlüyü 7-8 m, çətiri dairəvi hamar formadadır. Budaqları düzdür. Yarpaqları orta böyüklükdə, rəngi yaşıl, tutqun, kənarları mişarvaridir. Bir koldan məhsuldarlıq 14-18 kq-dır. Hektardan məhsuldarlıq 20-26 sentnerdir. Hər il məhsul verir. Meyvələrin rəngi parlaq, qabıqdan rahat ayrılır, ləpənin rəngi açıq sarıdır. Bir findığın orta çəkisi 2,9-3,3 qr., qabığının qalınlığı 1,22 mm, ləpə çıxımı 48,2-50 %-dir. Qərzəyin ölçüsü 3,3 sm, bir dəstədə olan meyvələrin sayı 3-4 ədəddir.

Torpaq və iqlim şəraitinə uyğunlaşmış, yüksək məhsuldar sortdur. Süfrə və sənaye əhəmiyyətlidir. Sort quraqlığa və şaxtaya (-5-10⁰ C) davamlıdır. Yanvar-fevral aylarında çiçəkləməyə başlayır, 6-12-ci aylarda sona çatır. Çiçəklər yaz şaxtalarında məhv olur. Əkildikdən sonra 3-4-cü il bara düşür. Tam təsərrüfat məhsuldarlığı 5 yaşdan başlayır.

Tondo vi Fonni. Kolu tək gövdəli, 7-8 m. hündürlükdə, çətiri dairəvi formadadır. Gövdə üzərində 8-12 ədəd düz formalı, üzəri hamar, məhsuldar budaqlar yerləşir. Yarpaqları orta böyüklükdə, rəngi ya-şıl, parlaq - tutqun, kənarları mişarvaridir. Məhsuldarlığı və ləpə çıxımı yüksəkdir. Ləpə çıxımı 48-49 %-dir. Hər il məhsul verir. Əkildikdən sonra 4-cü il bara düşür, tam məhsul verməsi 7-ci ildən başlanır. Bir koldan məhsuldarlıq 18-20 kq, hektardan məhsuldarlıq 25-30 sentnerdir. Tək gövdəli olduğu üçün 6x6 m., 6 x 8 m., 8 x 8 m. qida sahəsində əkilə bilər. Meyvələri iri, yumru, azacıq yastıdır, qabıqdan asan ayrılır. Bir ədəd findıq meyvəsinin orta çəkisi 2,9-3,3 qr., qabığının qalınlığı 1,61 mm, bir topada olan meyvələrin sayı 2-4 ədəddir, topalar yarpağın alt hissəsində yerləşir. Meyvələrin dərilməsinə avqust ayının əvvəlində (07.08 – 17.08) başlanır, sentyabrın ikinci ongunlüyündə (04.09 – 19.09) sona çatır.

Süfrə və sənaye əhəmiyyətli sortdur, çatışmazlığı yoxdur. Xəstəlik və ziyanvericilərə, istiyə və şaxtaya qarşı davamlıdır, uzun müddət saxlanılır. Vegetasiya dövründə meyvələrin zədələnməsi 1%-dir.

İntroduksiya olunmuş findıq sortları yağlılığına, ləpə çıxımına görə üstünlük təşkil edir. Bu sortlara Vilom ette, Butter, Levis, Klark və başqalarını misal göstərmək olar.

Yeni bağların salınmasında, seleksiya məqsədilə gələcəkdə müsbət keyfiyyətlərə malik yeni findıq sortlarının alınmasında Amerikan sortlarından valideyn cütlər kimi istifadə etmək olar.

Bioloji-təsərrüfat xüsusiyyətləri öyrənilən sortlar kolların hündürlüyünə görə hündür, orta və alçaq boylu kollara malik olan sortlardır. Kolların hündürlüyü 3-10 metr arasında dəyişir. Tədqiqat zamanı aydın olmuşdur ki, introduksiya olunmuş findıq sortlarının əksəriyyəti tez bara düşür, məs. Tondo Romana sortu əkildikdən sonra 2-ci ili bar verməyə başlayır. Öyrənilən sortlar yetişmə müddətinə görə də bir-birindən fərqlənirlər. Məsələn, Martarella sortunun yetişmə müddəti ortadır, 3-4-cü ildə bara düşür və hər il məhsul verir. Öyrənilən sortlar meyvələrin xarici görünüşünə görə, qabığın rənginə görə də fərqlənir.

ƏDƏBİYYAT

- Rəcəbli Ə. C.**(1966). Azərbaycanın meyvə bitkiləri. Az. Dövlət Nəşriyyatı. Bakı, 246 səh.
- Bayramova D.B., Əhmədi P.N., Sultanov İ.M.**(2010). Qərzəkli meyvə bitkiləri. Bakı, 103 səh.
- Bayramova D.B., Əhmədi P.N., Sultanov İ.M.**(2007). İntrodyksiya olunmuş yeni fındıq sortlarının Şəki- Zaqatala bölgəsi şəraitində öyrənilməsi. Akademik Həsən Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş “Ekologiya: təbiət və cəmiyyət problemləri” Beynəlxalq Elmi konfrans. Bakı
- Bayramova D. B. və başqaları**(1997). Bağbanın məlumat kitabı. “Səda” ƏHM, Bakı
- Bayramova D.B., Əhmədi P.N.** (2010). Fındıq, Bakı, Təknur
- Bayramova D.B., Sultanov İ.M.**(2010). İntroduksiya olunmuş fındıq sortları meyvələrinin keyfiyyət göstəriciləri. Azərbaycan Aqrar Elmi” jurnalı, səh. 238-245
- D.B. Bayramova, Əhmədi P.N.** (2017). Fındıq bitkisinin Quba-Xacmaz bölgəsində yayılmış formaları. Bakı, “Heroqlif”, 71 səh.
- Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И. и др.** (1972). Методы биохимического исследования растений . Ленинград.: Колос, 456 стр.
- Байрамова Д.Б., Султанов И.М.** (2011). Урожайность и механические показатели орехов интродуцированных сортов фундука // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Т. 1 / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур; ВНИИ овощеводства. М., с. 31-33
- Материалы IX Муждународного симпозиума**(2011). “Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования”. Москва, Том I. Российский Университет Дружбы Народов, стр.31-33
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур**(1973). МСХ СССР. ВНИИС им. Мичурина, Мичуринск, 45.24

ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ФУНДУКА

*И.М.Султанов¹, Д.Б.Байрамова²

¹Научно-исследовательский Институт Плодоводства и Чаеводства

²Институт Генетических Ресурсов НАНА

Изучение адаптации сортов фундука интродуцированных из Орегонского Государственного Университета Америки с целью обогащения генофонда и удовлетворения продовольственной потребности населения ведётся с 2002-го года.

Эксперименты проводились в коллекционном саду Закатальского Опорного Пункта НИИ плодоводства и чаеводства МСХА. Исследование показало, что большинство сортов фундука, интродуцированных из Орегонского Государственного Университета (90%) были адаптированы к почвенно-климатическим условиям Шеки-Закатальского региона. Среди изученных сортов были выделены одностволовые, рано плодоносящие, устойчивые к болезням и вредителям высокоурожайные сорта. Некоторые из интродуцированных сортов отличаются, как высоким выходом ядра, так и высоким содержанием жира. Из исследованных сортов фундука самый высокий выход ядра у сортов Ennis, Klark, Nesreti соответственно составляет 56,8; 53,8; 53,4%. Сорта Vilomette, Butter, Levis, Clark, Tonda vi Fonni превосходят другие сорта по размерам и массе 100 штук орехов. Сорт Кларк имеет низкое значение массы фундука со скорлупой, но выход ядра очень высокий. Эти сорта могут быть использованы в будущем в селекции, а также для создания новых садов в нашей стране.

Сорта, хозяйственно-биологические особенности которых изучались, подразделяются на высокорослые, среднерослые и низкорослые кусты. Высота кустов колеблется в пределах 3-10

метров.

В ходе исследования было установлено, что большинство интродуцированных сортов фундука отличаются ранним плодоношением. К примеру, сорт Тондо Романа вступает в плодоношение на 2-й год после посадки. Сорты различаются по сроком созревания. К примеру, сорт Мартарелла имеет средний срок созревания, плодоносит на 3-4 год и даёт ежегодный урожай. Помимо этого изучаемые сорта отличаются внешним видом плодов и цветом скорлупы. Сорты, описанные в статье, превосходят районированные сорта по продуктивности и устойчивости к почвенно-климатическим условиям, болезням и вредителям.

Ключевые слова: фундук, интродукция, хозяйственно-биологические особенности, продуктивность, выход ядра, жирность

THE STUDY OF ECONOMIC- BIOLOGICAL FEATURES OF INTRODUCED VARIETIES OF HAZELNUTS

I.M.Sultanov¹, D.B.Bayramova²

¹Fruit-Growing and Tea-Growing Research institute under the Ministry of Agriculture

²Genetic Resources Institute of ANAS

Study of the adaptation of introduced hazelnut varieties from the Oregon University of USA with the aim of enriching the gene pool and satisfying the food needs of the population has been studied since 2002.

The experiments are carried out in the collection garden of the Zagatala Base Station of the Research Institute for Fruit and Tea Growing of the Ministry of Agriculture. The study showed that most of the nuts introduced from the University of Oregon (90%) were adapted to the soil and climatic conditions of the Sheki-Zagatala region. Among the studied species, single-stem, early fruiting, resistant to diseases and pests and high-yielding varieties were identified. Some of the varieties introduced from America differ in both high core yield and high fat content. From the studied hazelnut varieties, the highest kernel yield was in varieties Ennis, Clark and Nesret, respectively 56.8; 53.8; 53.4%. Varieties Vilomette, Butter, Levis, Clark, Tonda vi Fonni are superior to other varieties by weight of 100 pcs. nuts. Although the Clark variety has a low shell weight, the kernel yield is very high. These varieties can be used in the future to create new gardens in our country, as well as for breeding purposes.

Varieties, the biological and economic features of which have been studied, are divided into tall, medium and low bushes. The height of the bushes ranges from 3-10 meters.

During the study, it was found that most varieties have early fruiting. For example, the Tondo Romana variety comes into fruition in the 2nd year.

Varieties also differ in maturity. For example, the Martarella variety has an average ripening period, enters fruiting for 3-4 years and has an annual yield. The studied varieties also differ in the shape and color of the shell. The varieties described in the article are superior to zoned varieties in productivity and resistance to soil and climatic conditions, diseases and pests.

Key words: hazelnuts, introduction, biological and economic characteristics, productivity, kernel yield, fat content

UOT633.31.37;635.65

NOXUD GENOTİPLƏRİNİN MƏHSULDARLIĞINA HİDROMETEOROLOJİ AMİLLƏRİN TƏSİRİ

*G.S.DƏMİROVA¹, C.M.TƏLƏLİ¹b.ü.f.d., dosent, H.M.ŞİXLİNSKİ²b.ü.e.d., dosent, S.İ.HÜSEYNOV¹ b.ü.f.d., dosent

¹Azərbaycan Respublikası KTN Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu, Bakı, AZ1098, Pirşağı qəs., Sovxoz 2

²AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr., 155 sh.haci@yahoo.com

Təcrübələrin qoyulduğu Dağlıq Şirvan bölgəsində yerləşən Qobustan BTS-də quraqlığın yaz-yay aylarına təsadüf etməsi, ilboyu nəmliklə az təmin olunan, qışı sərt, soyuq keçən kontinental iqlimə malik olması nəzərə alınmış və quraqlığa, soyuğa, şaxtaya davamlı sortlarınümünələrin seleksiyası məqsədlə qoyulmuş təcrübələrdə bitkilərin inkişafının, məhsuldarlığının vegetasiya dövrü ərzində su ilə təminatından, habelə, temperatur rejimindən asılılığı öyrənilmişdir. Qobustan hidrometeoroloji stansiyasının məlumatlarından görünür ki, tədqiqatın aparıldığı əkin illərində bu bölgədə iqlim şəraiti əsasən qeyri-sabit olmuş və bu məhsuldarlığa da öz təsirini göstərmişdir. 2017-2018-ci əkin ilində iyunun sonu, iyul ayının əvvəlində kəskin istilərin başlaması ilə bu bölgədə məhsuldarlıq azalmış və ümumi məhsul yığımları gözlənilməyincə aşağı olmuşdur. Vegetasiya dövrünün əvvəlində bol yağıntı düşsə də, çiçək əmələgəlmə və dəndolma müddətində kəskin quraqlıqların başlaması dənələrin xırda olmasına və vaxtından tez yetişməsinə səbəb olmuşdur, yağıntıların azalması toxum əmələ gəlməsi və dolması fazasına təsadüf etməsi nəticəsində toxumlar cılız olmuşdur. Digər tədqiqat illərində də meteoroloji amillərin məhsuldarlığa təsiri öyrənilmiş və müqayisəli təhlili aparılmışdır. Pitomniklər üzrə ən yüksək məhsuldarlıq 2016-2017-ci tədqiqat ilində müşahidə edilmişdir, həmin ildə may-iyun aylarında yağıntının miqdarı uyğun olaraq 72,3 və 129,2 mm olmuşdur. Bu isə digər illərlə müqayisədə çoxdur. Vegetasiya müddətinə hidrometeoroloji faktorların təsiri ilə ayrı-ayrı tədqiqat illərində müxtəlif olmuşdur. Tədqiqat işində meteoroloji amillərin və temperaturun bitkinin boyuna, inkişaf fazalarına təsiri müəyyən edilmişdir. Noxud sortnümünələrinin əlverişsiz meteoroloji şəraitə - havanın temperaturuna, torpağın münbitliyinə, quraqlığa, şaxtaya, soyuğa, xəstəliklərə, aqrotexniki şəraitə və s. münasibətlərindən kompleks şəkildə istifadə etməklə onların məhsuldarlığını yüksəltmək yolları araşdırılmışdır. Seleksiya zamanı ən məhsuldar, yüksək keyfiyyətli 6 sortnümünə seçilərək, onların əkin sahələri artırılmışdır.

Açar sözlər: noxud, seleksiya, meteoroloji amillər, yağıntı, quraq dəmyə şəraiti, bitkinin boyu, məhsuldarlıq

GİRİŞ

Dünyada baş verən iqlim dəyişiklikləri stress amillərin artmasına və qiymətli bitki növlərinin məhvinə səbəb olmuşdur. Buna görə də, biomüxtəlifliyin qorunması, toplanması, bərpa, öyrənilməsi və yaranmış stress amillərə-quraqlığa, soyuğa, şaxtaya, xəstəliklərə qarşı davamlı genotiplərin müəyyənləşdirilməsi, eləcə də seleksiyası günün ən aktual, ən vacib məsələsi kimi qarşıda durur (Алиев, Талаи, Мусаев и др., 2013; Əliyev, Əkrərov, Məmmədov, 2008). Bu məqsədlə ICARDA-dan introduksiya olunmuş noxud sortnümünələrinin müqayisəli şəkildə qiymətləndirilməsi və quraqlığa davamlılığı da nəzərə alınaraq təsərrüfat göstəricilərinə görə fərqlənən formalarının seçilməsi ilə yüksək məhsuldarlıqlı sortların yaradılması üzrə tədqiqat işi aparılmışdır.

Noxud sortnümünələrinin seleksiyası zamanı həm daxili, həm də xarici bazarda rəqabət qabiliyyətli yeni noxud sortlarının yaradılması məqsədi ilə təcrübələr qoyulmuşdur. Tədqiqat işində dəmyə bölgələrində noxudun digər bitkilərə nisbətən üstünlükləri əsas götürülmüşdür.

BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının (FAO) bu bitkinin gələcəkdə quraq regionlarda becərilməsini tövsiyə etməsini nəzərə alaraq, Dağlıq Şirvan bölgəsinin torpaq-iqlim şəraitinə adaptasiya qabiliyyətli, quraqlığa, soyuğa, xəstəliklərə davamlı yeni sortların yaradılması, yüksək məhsuldar, iqtisadi cəhətdən sərfəli və yüksək keyfiyyətli sortların seçilməsi, ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, məhsul bolluğunun yaradılması məqsədilə istehsalata tətbiqi məsələləri araşdırılmışdır.

Ölkənin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi və məhsul bolluğunun yaradılması məqsədilə ilk növbədə daxili ərzaq tələbatının yerli istehsal hesabına tamamilə ödənilməsinə və ərzaq idxalından asılılığın azaldılmasına nail olmaq lazımdır. Dünyada baş verən qlobal iqlim dəyişmələri fonunda bu problemlərin həlli respublikamızda qəbul edilmiş dövlət proqramları hesabına tədricən nizamlanır. Belə ki, Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 02 mart 2001-ci il tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “Azərbaycan Respublikasının ərzaq təhlükəsizliyi Proqramı”, Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 25 avqust 2008-ci il tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “2008-2015-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında əhalinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət Proqramı” və eləcə də “Azərbaycan Respublikası regionlarının 2014-2018-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı” Dövlət Proqramı ölkənin ərzaq müstəqilliyinin qorunub saxlanılmasında ən mühüm hüquqi-normativ akt hesab edilir. Respublikanın ərzaq təminatının yaxşılaşdırılması və əhalinin ərzaq məhsullarına olan tələbatının yerli istehsal hesabına ödənilməsi məqsədilə son illər dövlət tərəfindən bir sıra tədbirlər həyata keçirilməkdədir. Belə ki, Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 06 dekabr 2016-cı il tarixli Fərmanı ilə “Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalına və emalına dair Strateji Yol Xəritəsi” təsdiq edilmiş və Strateji hədəf 2-də “Kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsal potensialının dəyər zənciri üzrə artırılması” yolları göstərilmişdir (Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli Fərmanı). Tədqiqatın əsas obyektini olan noxud bitkisinin geniş sahələrdə əkini üçün Azərbaycanda əlverişli təbii-coğrafi və iqlim şəraiti mövcuddur. Lakin paxlalı bitkilər, eləcə də, noxud əsasən, dağətəyi, dağlıq-dəmyə zonalarında becəriləndiyindən quraqlığa, soyuğa, şaxtaya, xəstəliklərə davamlı, hündürboylu, məhsuldar və keyfiyyətli sortların yetişdirilməsinə diqqət artırmağı tələb edir. A.M.Alpatyevə görə, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı atmosferin, torpağın və aqrotexniki şəraitin birgə assimilyasiyasının nəticəsidir.

Tədqiqat işinin məqsədi noxud bitkisi genotiplərinin Dağlıq Şirvan bölgəsində selektiv istiqamətlərdə kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin hərtərəfli öyrənilməsi, qiymətli genotiplərin müəyyənləşdirilməsi və onlardan yeni sortların yaradılmasında istifadə edilməsi, milli genofondun zənginləşdirilməsi, ICARDA beynəlxalq təşkilatından introduksiya olunmuş formaların toplanması, öyrənilməsi, seleksiya yolu ilə yeni formaların alınması üçün nümunələrin seçilərək artırılması və fermerlərə ən yaxşı sortların əkilib becərilməsi üçün təqdim olunmasıdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tarla təcrübələri Əkinçilik ET İnstitutunun Qobustan BTS-də qoyulmuşdur. Tədqiqat müddətində fenoloji müşahidələr Quraq Ərazilərdə Kənd Təsərrüfatı Tədqiqatları üzrə Beynəlxalq Mərkəz ICARDA-dan introduksiya olunmuş ümumilikdə 8 pitomnikdə birləşmiş 247 sortnümünə üzərində aparılmışdır (Куперман, 1984).

Təcrübələrin qoyulması və qiymətləndirmələrin aparılmasında B.A.Dospexovun “Методика полевого опыта”, Ə.C.Musayev, H.S.Hüseynov, Z.A.Məmmədov “Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası”-ndan istifadə olunmuşdur. Noxud sortnümünələri əkilmiş sahələrə qulluq bölgə üçün (Qobustan BTS-nin yerləşdiyi Dağlıq Şirvan bölgəsi) ümumi qəbul olunmuş aqrotexniki qaydalara əsasən aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Təcrübələrin qoyulduğu Dağlıq Şirvan bölgəsi özünəməxsus çox mürəkkəb iqlim şəraitinə malikdir. Dağlıq Şirvan bölgəsi quraqlığın yaz-yay aylarına təsadüf etdiyi, ilboyu nəmliklə az təmin olunan, qışı sərt, soyuq keçən kontinental iqlimə malik bölgədir. Bu bölgədə, əsasən, taxıl və paxlalı bitkilər becərilir. Bitkilərin inkişafı, məhsuldarlığı vegetasiya dövrü ərzində su ilə təminatından və habelə, temperatur rejimindən asılıdır. Bu bölgədə illik atmosfer çöküntülərinin miqdarı orta çoxillik məlumatlara əsasən 400-500 mm təşkil etməklə, havanın orta çoxillik temperaturu $10,7-14^{\circ}\text{C}$ -dir. Təcrübələr qoyulan sahələr (Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutunun Qobustan Bölgə Təcrübə stansiyasının əkin sahələri) dəniz səviyyəsindən 780 m yüksəklikdə yerləşir. Torpaq örtüyü açıq-şabalıdı olmaqla karbonatlıdır. Əkin sahəsində torpaq qatında humusun miqdarı 1,25-2,17%, $\text{pH}=8,6$, asan mənimsənیلən azot 1 kq torpaqda 42,8 mq, fosfor 23,5 mq, K_2O 100 mq torpaqda 17,5 mq-dır. Təcrübə qoyulan əkin sahəsi zəif qələvi mühitə malik olmaqla, humus baxımından normaldır (Hümmətov, 2013). Tədqiqat işində noxudun seleksiyası üzrə təcrübələr Qobustan BTS-də, su ilə təmin olunmayan dəmyə şəraitində həyata keçirilmişdir. Qlobal iqlim dəyişkənlikliyi, temperaturun yüksəlməsi, yağıntıların lazımı miqdardan az olması və əsasən, payız-qış aylarında bol yağıntıların düşməsi, yaz-yay aylarında isə yağıntıların az olması bu bölgə üçün xarakterikdir. Kəskin istilərin başlaması ilə bu bölgədə məhsuldarlıq azalır və ümumi məhsul yığıcı gözlənilməyindən aşağı ola bilər. Vegetasiya dövrünün əvvəlində bol yağıntı düşsə də, dəndolma müddətində kəskin quraqlığın başlaması dənələrin xırda olmasına və vaxtından tez yetişməsinə səbəb olur. İyun ayında bol yağıntı düşdükdə isə məhsuldarlıq da yüksək olur. Bitkilər çiçəkləmə fazasında olan zaman hava soyuq, yağıntılı, həmçinin sərin və tutqun keçdikdə çiçəklərin çoxunda mayalanma getmir və ya ləngiyir, nəticədə qönçələr, çiçəklər tökülür, məhsuldarlıq kəskin azalır. Bunun səbəbi mayalanmanın yaxşı getməməsi ilə bərabər, havanın soyuq, yağıntılı, həmçinin sərin və tutqun keçməsi zamanı qönçələrin, eləcə də çiçəklərin askozitoz, fuzarioz və başqa xəstəliklərə sirayətlənməsidir ki, nəticədə qönçə və çiçəklər məhv olur.

Müxtəlif vegetasiya illəri üçün Qobustan hidrometeoroloji stansiyasının məlumatlarından belə görünür ki, iqlim şəraiti əsasən qeyri-sabit olmuşdur. Belə ki, 2015-2016-cı təsərrüfat ilində sentyabr ayında 26,2 mm yağıntı düşdüyü halda, oktyabr ayında 3 dəfə artıq yağıntı düşmüşdür. Sentyabrda yağıntının orta çoxilliyə yaxın olduğu halda (31 mm) oktyabrda bu göstərici orta çoxillikdən (45,0 mm) çox, noyabr-dekabr aylarında yağıntının miqdarı orta çoxillikdən 11,4-14,5 mm az olmuşdur. Havanın temperaturu payızda-qışda orta çoxillik göstəricilərə yaxın olmuşdur. Qış aylarında –yanvarda orta çoxillik yağıntının miqdarı uyğun olaraq 26,3 mm çox, fevralda 17,7 mm az düşmüşdür. Apreldə 9,4 mm çox yağıntı düşsə də, may, iyun və iyul aylarında bu göstərici ümumilikdə 37,1 mm aşağı olmuşdur. Yaz aylarında havanın temperaturu martda $5,8^{\circ}\text{C}$ təşkil etdiyi halda, iyulda orta çoxillik $22,6^{\circ}\text{C}$, orta aylıq isə $23,5^{\circ}\text{C}$ olmuş, orta çoxillik $3,1^{\circ}\text{C}$ olmuş, nisbi rütubət orta hesabla 85,3%-dən 55,3%-ə enmişdir.

2016-2017-ci təsərrüfat ilində noyabr ayında 19,6 mm yağıntı düşdüyü halda dekabr ayında 35,8 mm yağıntı düşmüşdür. 2 ay ərzində orta hesabla 27,7 mm yağıntı düşmüş, sentyabrda yağıntının miqdarı (71,3 mm) orta çoxillikdən 41,2 mm çox olduğu halda oktyabrda (50,2mm) bu göstərici orta çoxillikdən 5,2 mm çox, noyabr-dekabr aylarında orta aylıq yağıntının miqdarı orta çoxillikdən 6,2 mm az olmuşdur. Qış aylarında –yanvarda orta çoxillik yağıntının miqdarı 26,0 mm, fevralda 35,0 mm olduğu halda bu aylarda orta aylıq yağıntı, uyğun olaraq 9,2 və 17,1 mm düşmüşdür. Apreldə 21,5 mm yağıntı düşsə də, may, iyun və iyul aylarında bu göstərici ümumilikdə, 67,1 mm olmuşdur. Yaz aylarında havanın orta çoxillik temperaturu martda $3,1^{\circ}\text{C}$ təşkil etdiyi halda, iyulda $22,6^{\circ}\text{C}$, orta aylıq isə uyğun olaraq $5,6^{\circ}\text{C}$ və $25,0^{\circ}\text{C}$ olmuş, nisbi rütubət orta hesabla 79%-dən 48%-ə enmişdir. Havanın temperaturu payızda-qışda orta çoxillik göstəricilərə yaxın olmuşdur.

2017-2018-ci təsərrüfat ilində yağıntı miqdarının orta çoxillik cəmi 406 mm, orta aylıq cəmi

360,3 mm olmuşdur. Noyabr, dekabr, yanvar aylarında yağıntının miqdarı bir-birinə yaxın olmuş, orta hesabla 24,1 mm, fevral və apreldə isə orta hesabla 54,1 mm yağıntı düşmüşdür, havanın temperaturu isə orta hesabla 11,2⁰C olmuşdur. Çiçəkləmə və paxla əmələgəlmə fazalarının əhatə etdiyi dövrlərdə yağıntının miqdarı kəskin azalmış, orta qiymət 25,15 mm olmuşdur. Havanın temperaturu yetişmə fazasında iyunun III ongünlüyündə (36,8⁰C) və iyulun I ongünlüyündə (39,8⁰C) kəskin yüksəlmişdir. Göstərilən dövrdə nisbi rütubət yanvar ayı ilə müqayisədə 45-48% azalmışdır. Son 3 ayda yağıntıların azalmasının toxum əmələ gəlməsi və dolması fazasına təsadüf etməsi nəticəsində toxumlar cılız olmuş, məhsuldarlıq aşağı düşmüşdür. Ekstremal iqlim amilləri-bəzən quraq, bəzən yağıntıların çox düşməsi bitki örtüyünün zəifləməsinə gətirib çıxarır (Bray, Baily-Serres, Weretilnyk, 2000; Khakwani, Denet, Munir, 2011; Long, Ort, 2010; Reynolds, Ort, 2010; Silva, Nogueira, 2011).

Tədqiqatlar zamanı hidrometeoroloji faktorların təsiri ilə noxud sortnümünələrinin vegetasiya müddətinin tədqiqat illərində müxtəlif olması müəyyən edilmişdir. 4 illik (2015-2019-cü illər) göstəricilərə görə inkişaf fazalarında: əkin-çıxışda 2-9, çiçəkləmə-yeyişmədə 2-3, əkin-yetişmədə isə 9-11 gün fərq olmuşdur (Cədvəl 1). A.İ.Rudenkoya görə, havanın orta temperaturu nə qədər yüksək olarsa, müxtəlif sortlarda vegetasiya müddəti bir o qədər qısa olar. Belə ki, cədvəldən göründüyü kimi, 2018-ci ildə havanın temperaturunun yüksək olması nəticəsində (çiçəkləmə-yetişmə mərhələsində) noxudda yetişmə keçən illərə nisbətən 6-7 gün tez başa çatmışdır (Noxudda çiçəkləmə adətən, 2-3 həftə ərzində başa çatır və 50-61 gündə məhsul kütləvi yetişir). Çiçəkləmə-yetişmə müddəti 8-9 həftə davam etmişdir.

R.B.Deminanın müşahidələrinə görə, kifayət qədər istiliyin olmadığı yağışlı havada noxudun yetişməsi çox güclü dərəcədə gecikir, amma vegetativ kütlə çox olur. Aşağı temperaturda, eləcə də yağıntılar çox olan zaman noxud və digər bitkilər gec yetişir, amma bitkilərin hündürlüyü yüksək olur (Əsədova, Qafarova, 2011).

Cədvəl 1.Noxud sortnümünələrinin inkişaf fazaları və məhsuldarlığına meteoroloji faktorların təsiri

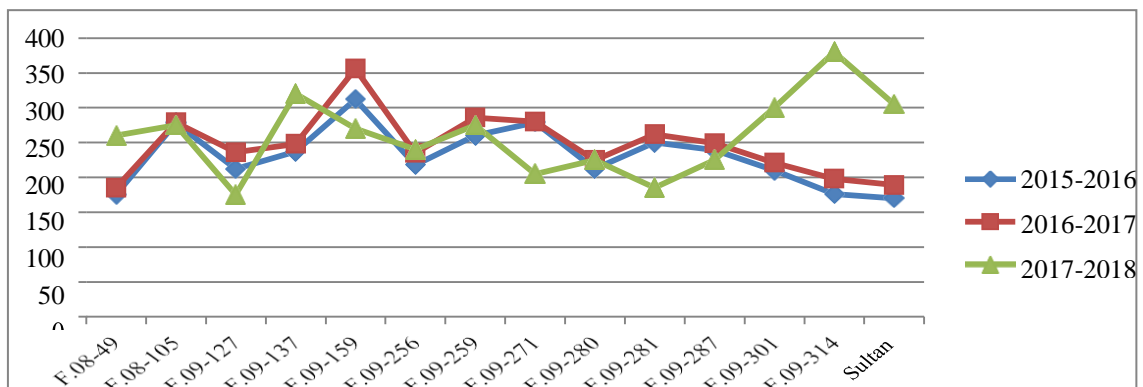
№	Nümünələrin Adı	2015-2016				2016-2017				2017-2018			
		əkin tarixi: 21.11.2015				əkin tarixi: 23.11.2016				əkin tarixi: 30 .11.2017			
		Əkin-çiçək.	Çiçək-yetişmə	Əkin-yetişmə	Məhsuldarlıq	Əkin-çiçək.	Çiçək-yetişmə	Əkin-yetişmə	Məhsuldarlıq	Əkin-çiçək.	Çiçək-yetişmə	Əkin-yetişmə	Məhsuldarlıq
1	F.08-49	181	56	231	175	173	57	220	185	181	59	222	260
2	F.08-105	180	57	225	278	174	56	220	279	181	60	222	275
3	F.09-127	183	60	216	212	186	60	245	236	183	61	241	175
4	F.09-137	187	54	212	237	185	54	239	248	187	62	242	320
5	F.09-159	188	59	212	312	186	59	244	356	185	60	241	270
6	F.09-256	188	53	213	218	184	54	220	235	188	61	242	240
7	F.09-259	190	55	214	260	183	59	237	286	190	58	239	275
8	F.09-271	190	55	214	279	182	61	220	280	189	58	242	205
9	F.09-280	185	60	244	212	183	59	236	225	182	58	243	225
10	F.09-281	184	55	238	250	183	59	236	262	182	56	241	185
11	F.09-287	183	52	219	239	183	59	236	249	182	61	241	225
13	F.09-304	174	51	217	176	180	60	220	198	179	61	220	380
14	F.06-158	182	52	248	470	175	57	242	461	182	54	242	280
15	F.07-20	184	56	246	520	176	57	242	485	184	55	243	255
16	F.07-22	182	56	246	340	176	54	242	345	182	59	241	230
17	F.07-28	181	58	250	127	176	54	242	124	181	60	246	295
18	F.07-31	184	59	249	320	176	54	245	312	184	55	245	220
19	F.07-44	185	51	248	430	176	54	245	421	182	58	243	280
20	F.07-239	185	51	248	240	176	54	244	236	181	56	239	280

21	F.07-261	183	51	248	308	174	56	244	298	184	54	240	240
22	F.07-280	184	54	252	380	174	56	244	365	180	55	239	340
23	F.09-70	182	60	235	565	173	56	219	645	185	51	217	220
24	F.09-81	183	59	252	428	173	56	246	481	184	58	239	280
25	F.09-85	184	57	244	537	173	58	246	512	180	57	240	260
26	F.09-149	183	56	244	120	174	58	246	115	181	54	238	260
27	F.09-153	189	54	242	130	181	59	246	119	179	56	239	265
28	F.09-198	183	55	246	176	182	58	241	171	182	57	240	290
29	F.09-216	183	55	246	460	172	58	241	458	184	54	238	295
30	F.09-219	182	53	228	291	173	56	219	302	189	59	221	345
31	ILC 487	184	57	231	486	175	59	222	486	190	60	222	340
32	Sultan	187	57	238	310	177	59	231	320	183	56	232	285

Güclü yağıntılar zamanı noxud kollarının boyu hündür olur. Normal temperaturda və az yağıntılı havada isə noxud tez yetişir, lakin bitkinin hündürlüyü çox olmur. Quru, isti havada bitkilər qısa boylu olmaqla, vegetasiya müddəti də daha tez başa çatır. Quraqlıqda noxud sortnümünələrində vegetasiya müddətinin azalması, əsasən, çiçəkləmə-yetişmə fazasının qısalması hesabına baş verir. Bu adətən, gec yetişən sortnümünələrdə daha çox rast gəlinir. Bu sortnümünələrdə boyun qısalması ilə məhsuldarlığın aşağı düşməsi müşahidə olunmuşdur. 100 dənin kütləsində azalmalar müşahidə olunmuş və bu iri toxumlu sortnümünələrdə daha çox hiss olunmuşdur.

Əlverişsiz meteoroloji şəraitdə-külək, güclü yağıntı və ya quraqlıq olduqda, noxudda qönçə və çiçəklər tökülməyə qarşı güclü müqavimət göstərsə də, bunun qarşısını almaq mümkün olmur (Asadova, 2011; Hüseynova, 2013; Əsədova, Qafarova, 2011). Tədqiqat işində noxud sortnümünələrinin tökülməyə davamlı formalarının seçilməsinə diqqət edilmiş, onlara meteoroloji faktorların təsiri müşahidə olunmuşdur.

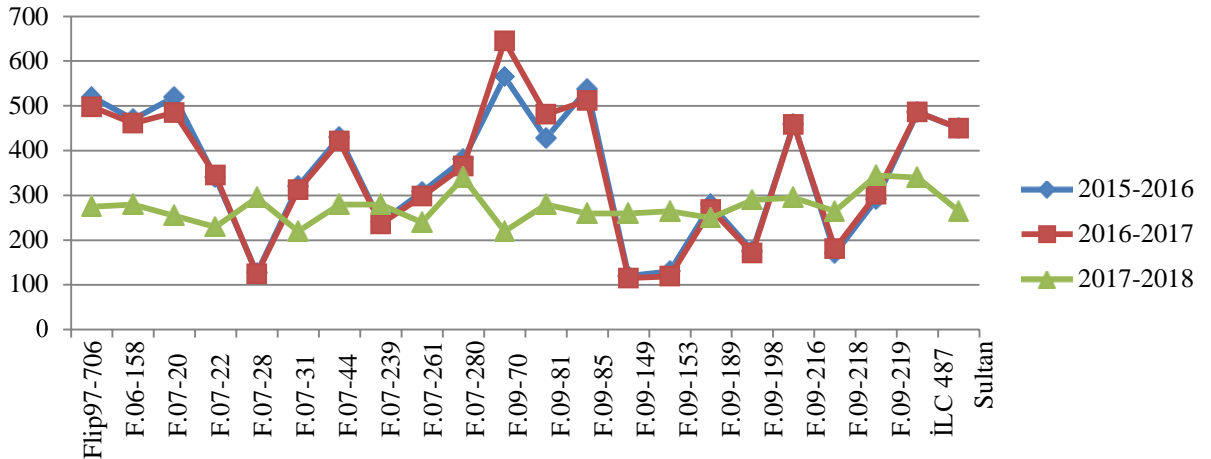
Meteoroloji faktorların ayrı-ayrı pitomniklərdə məhsuldarlıq göstəricilərinə təsiri öyrənilmişdir. CIEN-W pitomnikindəki sortnümünələrin məhsuldarlığının 3 illik müqayisəsi zamanı kəskin fərq müşahidə edilməmişdir. III tədqiqat ilində ən yüksək məhsuldarlıq F.09-304 (380 q/m²) sortnümünəsində müəyyən edilmişdir. Standart Sultan sortu ilə müqayisədə 30%-dən artıq məhsul vermişdir. Məhsuldarlığın orta 3 illik göstəriciləri 206,6-285,0 q intervalında dəyişmişdir. CIEN-W pitomnikində ən aşağı məhsuldarlıq F.08-49, ən yüksək F.09-137 sortnümünələrində müşahidə edilmişdir. Sultan sortu ilə müqayisədə F.09-137 sortnümünəsində məhsuldarlıq 63,7 q çox olmuşdur (Şəkil 1).



Şəkil 1. CIEN-W pitomnikindəki sortnümünələrin məhsuldarlığı.

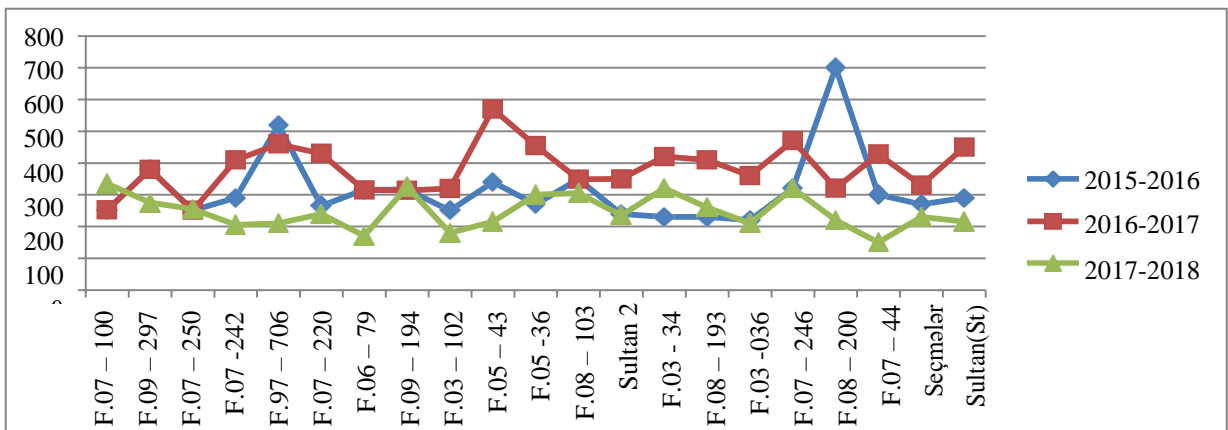
Sortnümünələrin 3 illik göstəricilərinin ayrı-ayrı pitomniklərdə müqayisəsi zamanı CIEN-LS pitomnikindəki sortnümünələrin məhsuldarlığının I tədqiqat ilində 6, II tədqiqat ilində 9, III tədqiqat ilində 11 sortnümünədə standart Sultan sortundan yüksək olması müşahidə olunmuşdur.

I və II tədqiqat illərində göstəricilər bir-birinə yaxın olsa da ən yüksək göstərici F.09-219 (520 q/m²) sortnümünəsində olmuşdur. III tədqiqat ilində sortnümünələrin məhsuldarlığı əvvəlki illərlə müqayisədə nisbətən aşağı olmuşdur. Çiçəkləmə və paxla əmələgəlmə fazalarının əhatə etdiyi dövrlərdə yağıntının miqdarının kəskin azalması məhsuldarlığa da öz təsirini göstərmişdir. F.07-280 və ILC 480 (340 q/m²), F.09-219 (345 q/m²) sortnümünələrində ən yüksək məhsuldarlıq qeydə alınmışdır. Məhsuldarlığın orta 3 illik göstəriciləri 165,0-476,6 q intervalında dəyişmişdir. Ən aşağı məhsuldarlıq F.09-149, ən yüksək isə F.09-70 sortnümünələrində müşahidə edilmişdir. Sultan sortu ilə müqayisədə F.09-70 sortnümünəsində məhsuldarlıq 18,3% çox olmuşdur. Ümumiyyətlə, 8 sortnümünədə məhsuldarlıq Sultan sortundan 1,61-18,3% intervalında yüksək olmuşdur (Şəkil 2).



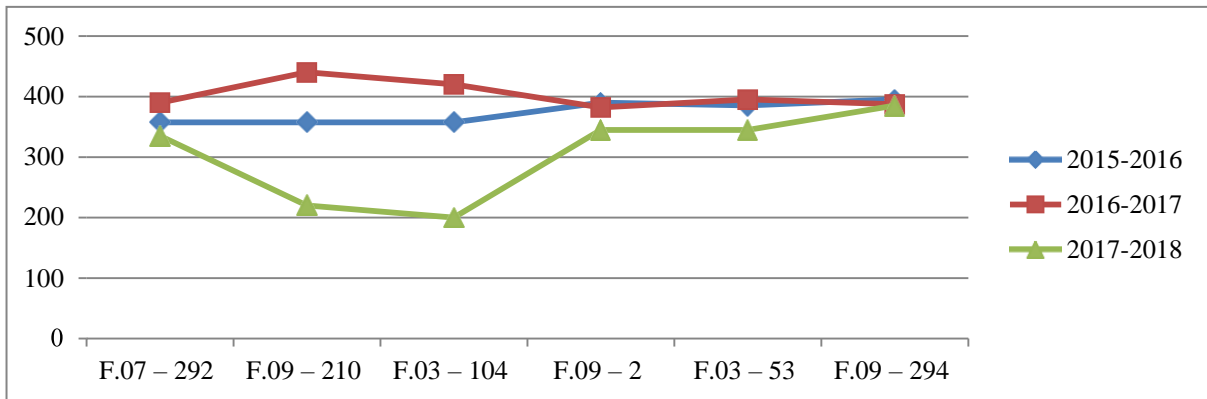
Şəkil 2. CIEN-LS pitomnikindəki sortnümünələrin məhsuldarlığı.

II tədqiqat ilində apreldə 21,5 mm yağıntı düşsə də, may, iyun aylarında bu göstərici, ümumilikdə, 67,1 mm olmuşdur. Yaz aylarında yağıntının çox düşməsi məhsuldarlığın da yüksək olmasına şərait yaradır. 3-cü şəkildən görüldüyü kimi, CICTN pitomnikindəki sortnümünələrin məhsuldarlığı II tədqiqat ilində daha çox olmuşdur. Ən yüksək məhsuldarlıq F.08-200 (700q/m²), ən aşağı F.07-44 (125q/m²) sortnümünələrində olmuşdur. Bu pitomnikdəki sortnümünələrdə məhsuldarlıq ayrı-ayrı illərdə müxtəlif olsa da, göstəricilər bir-birindən kəskin fərqlənməmişdir. F.08-200 sortnümünəsində məhsuldarlıq sonrakı illərdə daha aşağı olmuşdur. Məhsuldarlığın orta 3 illik göstəriciləri 250,0-413,0 q intervalında dəyişmişdir. Ən aşağı məhsuldarlıq F.03-102, ən yüksək isə F.08-200 sortnümünələrində müşahidə edilmişdir. Sultan sortu ilə müqayisədə F.08-200 sortnümünəsində məhsuldarlıq 95,3q çox olmuşdur. Ümumiyyətlə, 20 sortnümünədən 9-nun məhsuldarlığı standart Sultan sortundan 5,0-95,3 q çox olmuşdur (Şəkil3).



Şəkil 3. CICTN pitomnikindəki sortnümünələrin məhsuldarlığı.

CIEN-DT və CIABN pitomnikindəki sortnünunələrin məhsuldarlığının 3 illik müqayisəsi zamanı CIEN-DT pitomnikindəki sortnünunələrin məhsuldarlığının kəskin azaldığı müşahidə edilir. CIABN pitomnikindəki sortnünunələrdə isə məhsuldarlıq əsasən stabil olmuşdur. F.09-294 sortnünunəsinin məhsuldarlığı orta hesabla 390 q/m² olmuşdur. Məhsuldarlığın orta 3 illik göstəriciləri CIEN-DT pitomnikindəki sortnünunələrdə 325,6-360,6 q, CIABN pitomnikindəki sortnünunələrdə 367,3-389,0 q intervalında dəyişmişdir. Ən aşağı məhsuldarlıq CIABN pitomnikindəki sortnünunələrdən F.09-2, ən yüksək isə CIABN pitomnikindəki F.09-294 sortnünunəsində müşahidə edilmişdir. CIEN-DT pitomnikindəki sortnünunələrdən F.03-104 (325,6q) ən az, F.09-292 ən çox məhsuldar olmuşlar (Şəkil 4).



Şəkil 4. CIEN-DT və CIABN pitomnikindəki sortnünunələrin məhsuldarlığı.

Beləliklə, bitkilərin səpini və inkişaf fazaları, eləcə də məhsuldarlığı yerli iqlim faktorları, hava şəraiti və bitkilərin bioloji tələbatı ilə sıx əlaqədardır. Bu göstəricilərdən kompleks şəkildə istifadə etməklə yetişdiriləcək bitkilərdən yüksək məhsuldarlıq əldə etmək mümkündür. Müxtəlif bioloji xüsusiyyətlərə, morfoloji əlamətlərə malik sortnünunələrin təbiətə və iqlim şəraitinə tələbatları bir-birindən fərqlənir. Onların əlverişsiz meteoroloji şəraitə - havanın temperaturuna, torpağın münbitliyinə, quraqlığa, şaxtaya, soyuğa, xəstəliklərə və sairə münasibətləri də fərqlidir. Bu baxımdan praktiki olaraq sortnünunələrin meteoroloji elementlərə münasibətlərinə görə yüksək nəticə əldə olunması üçün aqrotexniki qaydalar əkiləcək kənd təsərrüfatı bitkilərinin bioloji xüsusiyyətləri və təbii şəraitlə ciddi uzlaşmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

- Əliyev C.Ə., Əkpərov Z.İ., Məmmədov A.T. (2008). Bioloji müxtəliflik. Bakı: Elm, 232 s.
- Əsədova A.İ., Qafarova R.A. (2011). Loby bitkisinin bioloji xüsusiyyətləri və tədqiqi // AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu. Elmi əsərləri. Bakı: Elm, III cild, s.111.
- Hüseynova T.N. (2013). Üzüm bitkisinin ekstremal şəraitdə adaptiv imkanları // Əkinçilik ETİ-nin elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, XXVIII cild s.192-196.
- Hümmətov N.Q. (2013). Torpaqların ekoagrofiziki vəziyyətinin qiymətləndirilməsi: Parametrlər və kriteriyalar // Əkinçilik ET İnstitutunun Elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, XXIV cild, s. 400-401.
- Musayev, Ə.C., Hüseynov, H.S., və Məmmədov, Z.A.(2008). Dənli taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı: Müəllim, 88s.
- Алиев ДЖ.А., Талаи ДЖ.М., Мусаев А.ДЖ., Ахмедов М.Г.(2013). Итоги изучения и использования интродуцированных международных питомников зерновых и зернобобовых культур в Азербайджане // Əkinçilik ET İnstitutunun Elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, XXIV cild, s.16-27.

- Доспехов Б.А.(1985). Методика полевого опыта, Москва , Агропромиздат, 351 с.
- Куперман Ф.М. (1984). Морфофизиология растений. Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений. Учеб. Пособие для студентов биол. спец.ун-тов, 4-е изд.Перевып, и доп.М.: Выс. шк., 504 с.
- Asadova A.I. (2011). Botanicizing and study of Legumes."INTERNATIONAL CONFRENS "Diversity, characterization and utilization of plant genetik resorces for reenhanced resiliense to climate change." October 3-4, Baku, Azerbaijan
- Bray E.A., Bailey-Serres J., Weretilnyk E. (2000). Responses to abiotic stresses. In: Buchanan B.B., Gruissem W., Jones R.L.,editors. Biochemistry and molecular biology of plants. Rockville, MD: American Society of Plant Biologists; p.1158-1203.
- Khakwani A.A., Dennet M.D., Munir M. (2011). Drought tolerance screening of wheat varieties by inducing water stress conditions. SongklanakarınJ.Sci. Technol. 33 (2), 135- 142.
- Long S.P., Ort D.R.(2010). More than taking the heat: crops and global change // Curr. Opin. Plant Biol. 13, N 3. p. 241-248.
- Reynolds M.P., Ortiz R.(2010). Adapting crops to climate changes a summary. In.Reynolds M.P. (ed.) Climate change and Crop Production. CABI series inclimate change v.I. Chippenam: CPI; p.1-8.
- Silva E.S., Nogueira R.J., Silva M.A., Albuquerque M.B.(2011). Drought stress and plant nutrition // Plant Stress. 5(1), p.32-41.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГЕНОТИПОВ НУТА

*Г.С.Дамирова¹, Дж.М.Талаи¹, Г.М.Шихлинский², С.И.Гусейнов¹

¹Научно-исследовательский Институт Земледелия Министерства сельского хозяйства
Азербайджанской Республики

²Институт Генетических Ресурсов НАНА

Учитывая наступление засухи в весенне – летний период, континентальный климат с низкой влажностью и суровой зимой, вэкспериментах проводимых на Гобустанской ЗОС расположенной в Горно-Ширванской зонес целью получения сортообразцов устойчивых к засухе, холоду и заморозкам, была изучена зависимость урожая в вегетационный период от водоснабжения и температурного режима.

По данным Гобустанской гидрометеорологической станции, климатические условия в этом регионе в посевные годы были в основном нестабильными, что также сказалось на урожайности. В посевных 2017–2018 годах, в конце июня и начале июля, в период невыносимых жарких условий, урожайность снизилась, а общий сбор урожая оказался ниже, чем ожидалось.

Несмотря на обильное количество осадков в начале вегетационного периода, сильные засухи в периоды цветения и озёрнённости, привели к уменьшению размеров и более быстрому созреванию семян.В другие годы исследований также изучалось влияние метеорологических факторов на урожайность и проводился сравнительный анализ.Наибольшая продуктивность в отдельных питомниках наблюдалась в 2016-2017 исследовательском году, количество осадков в мае-июне того же года составило 72,3 и 129,2 мм соответственно, а это намного больше, чем в другие годы. Исследования показали, что под влиянием гидрометеорологических факторов вегетационный период менялся. Установлено влияние метеорологических факторов и температуры на высоту растений и фазы развития.Были изучены пути повышения урожайности при комплексном использовании устойчивости сортообразцов нута к неблагоприятным метеорологическим условиям (температуре воздуха, плодородию почвы, засухе, заморозкам,

холоду), болезням, агротехническим условиям и другим факторам. Во время селекции было отобрано шесть наиболее продуктивных высококачественных образцов, и увеличена площадь их посева.

Ключевые слова: нут, селекция, метеорологические факторы, осадки, условия богара, высота растений, урожайность

EFFECT OF HYDROMETEOROLOGICAL FACTORS ON THE PRODUCTIVITY OF CHICKPEA GENOTYPES

G.S.Damirova¹, J.M.Talai¹, G.M.Shikhlinsky², S.I.Huseynov¹

¹Azerbaijan Research Institute of Crop Husbandry under the Ministry of Agriculture of the Azerbaijan Republic;

²Genetic Resources Institute of ANAS

Experiments were conducted in the drought spring and summer periods in the Gobustan RES of the mountainous Shirvan region. Therefore, the continental climate with low moisture, cold hard winter was taken into account, and in the experiments, conducted for the breeding of variety accessions resistant to drought, cold, frost, the dependence of development of the samples on water supply of yield, as well as temperature regime during vegetation period has been studied. According to the data of Gobustan Hydro meteorological Station, the climatic conditions in this region during the sowing years were mainly unstable, which also affected yield. In the 2017-2018 sowing years, at the end of June and the beginning of July, with oppressive heat conditions in the region, yielding has decreased and the overall harvest has been lower than expected. Although there was abundant rainfall at the beginning of the vegetation period, severe droughts during flowering and grain-full periods resulted in the smaller and faster maturation of seeds. In other years of research, the impact of meteorological factors on productivity was also studied and a comparative analysis was performed. The highest productivity in individual nurseries was observed in the 2016-2017 research year, the amount of rainfall in May-June of the same year was 72.3 and 129.2 mm, respectively. This is much more than in other years. Studies have shown that by the influence of hydro-meteorological factors, the vegetation period varied. The influence of meteorological factors and temperature on plant height and development phases was determined. By complex using of air temperature, soil fertility, drought, frost, cold, diseases, agro technical conditions and other resistance factors of chickpea variety accessions, the ways to increase their productivity were studied. During the breeding, six most productive, high-quality variety accessions were selected, and the cultivation area was increased.

Keywords: chickpea, breeding, meteorological factors, rainfall, dry rainfed conditions, plant height, yield

UOT 633.11:631.527

SİNTETİK HEKSAPLOİD BUĞDA GENOTİPLƏRİNİN BİOMORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏRİ ƏSASINDA KLASTER ANALİZİ

M.Ə.BABAYEVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan Respublikası, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr.,155
ameagei@mail.ru

Tədqiqat işində 3 sort və 68 sintetik heksaploid buğda genotipləri 9 biomorfoloji- kəmiyyət əlamətləri əsasında öyrənilmiş və nəticələr statistik təhlil olunaraq məhsuldarlığa birbaşa təsir edən məhsuldarlıq elementləri müəyyənləşdirilmişdir. Biomorfoloji-kəmiyyət əlamətlərinin analizində korrelyasiya, path analizi və klaster analizi kimi çox ölçülü statistik analiz üsullarından istifadə edilmişdir. Korrelyasiya analizi zamanı bitkinin boyu, sünbülaltlığının uzunluğu, sünbülcüklərin sayı əlamətləri arasında müsbət etibarlı asılıq müəyyən edilmişdir. Klaster analizindən genotiplər arasında oxşarlıq və genetik məsafəni müəyyən etmək məqsəd ilə istifadə edilmişdir. Buğda genotiplərində bitkinin boyu ilə sünbülaltlığının (pedanklın) uzunluğu arasında (0,573) yüksək etibarlı asılılıq, eyni zamanda sünbülün uzunluğu ilə də (0,255) etibarlı asılılıq olduğu müəyyən edilmişdir. Həmçinin sünbülün uzunluğu ilə (0,275) sünbülcüyün sayı arasındada etibarlı asılılıq aşkar edilmişdir. Ward metodu və Evklid genetik məsafənin indeksi əsasında qurulmuş dendroqramda genotiplər bütün morfoloji əlamətlər üzrə 5 əsas qrupa ayrılmışdır. Birinci klaster tədqiq olunan buğda genotiplərinin 35.2%-i təşkil etmişdir. Bu klasterdəki genotiplərdə sünbülün uzunluğu, 1000 dənin kütləsi və sünbülcüyün sayı əlamətləri yüksək qiymətə malik olmuşdur. Bitkinin hündürlüyü, sünbülaltlığının uzunluğu, bayraq yarpağının uzunluğu, buğumların sayı və 1000 dəninin kütləsi əlamətlərinin maksimum qiymətlərinə malik genotiplər ikinci klasterdə yerləşmişdir. Üçüncü klasterdəki 7 genotipin əksəriyyəti 1000 dənin kütləsi, sünbülün uzunluğu və sünbülcüyün sayına görə yüksək qiymətə malik olmuş, digər əlamətlərə görə isə aşağı qiymətə malik olmaları ilə səciyyələnmişlər. Dördüncü klasterdə digər klasterlərdəki nümunələrə nisbətən bütün əlamətləri yüksək qiymətlə səciyyələnən 11 genotip cəmləşmişdir. Beşinci klasterin nümunələri digər klasterlərdəki nümunələrin aldığı qiymətlərin əksəriyyətindən yuxarı nəticə göstərmişdir. Biomorfoloji əlamətlərə görə yüksək nəticə göstərən nümunələrdən gələcəkdə yeni sintetik buğda hibridlərinin alınmasında qiymətli başlanğıc material kimi istifadə olunması tövsiyə olunur.

Açar sözlər: Sintetik heksaploid buğda, məhsuldarlıq, korrelyasiya, çoxölçülü statistik analiz

GİRİŞ

Dünya əhalisinin ərzağa olan tələbatının ödənilməsində buğda bitkisindən alınan un və un məmulatları əvəzənilməzdir. Məhsuldar və qida dəyəri daha yüksək olan buğda növlərinin inkişaf etdirilməsi məqsədi ilə aparılan işlər nəticəsində mədəni formaların genetik müxtəlifliyi getdikcə azalmış, zərərvericilərə, ətraf mühit stresinə və müxtəlif xəstəliklərə qarşı həssaslıq isə artmışdır (Baloch, Karaköy, Demirbaş və b., 2014; Baloch, Alsaleh, Shadid və b., 2017). Biokimyəvi göstəriciləri yüksək olan, biotik və abiotik stressə dözümlü genotiplərin yaradılması vacibdir (Hajjar, Hodgkin, 2007). *Tr.dicoccum* və *Ae.squraoessa* növlərinin məhsuldarlığı, xəstəlik, stressə qarşı davamlılıqları səbəbindən hibridləşmədə istifadə edilir (Luo, Yang, Zhang, 1998).

Mədəni buğdanın zənginləşdirilməsi və təkmilləşdirilməsi məqsədi ilə buğdanın yabanı əcdadlarından *Ae.squarrossa* ilə ($2n = 14 DD$), *T. dicoccum* ($2n = 28, AABB$) və ya *T. durum* ($2n = 28, AABB$) növləri arasında hibridləşmədən sonra sintetik heksaploid yumşaq buğdalar əldə ($2n = 42, AABBDD$) edilir (Mujeeb-Kazi, Rosas, Roldan, 1996).

Yumşaq buğdanın ən qədim allopoliploid hibrid formaları "sintetik heksaploid buğda" adlandırılmışdır. 1980-ci illərin sonlarından etibarən Qarğıdalı və Buğdanın Yaxşılaşdırılması

Beynəlxalq Mərkəzi (CIMMYT) 1000-dən çox SHW xətti yaradılmışdır (Das, Bai, Mujeeb-Kazi et al., 2016). Sonrakı tədqiqatlarda, Sintetik heksaploid buğdaların ($2n = 6x = 42$; AABBDD) müxtəlif biotik və abiotik stresslərə qarşı bir çox davamlılıqlara malik olduğu bildirilmiş, həmçinin daha böyük məhsuldarlıq potensialına malik olduğu təsdiqlənmişdir (Mujeeb-Kazi, Gul, Farooq et al., 2008).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazasında aparılmışdır. Tədqiqat materialı kimi Beynəlxalq Qarğıdalı və Buğdanın Yaxşılaşdırılması Mərkəzindən (CIMMYT) alınmış, yaxşılaşdırılmış sintetik heksaploid buğda nümunələrindən istifadə edilmişdir. Səpin sxemi üzrə cərgəarası 25 sm, bitki arası 5 sm və cərgənin uzunluğu 2 m təşkil etməklə 2 təkrarda aparılmışdır. Vegetasiya müddəti boyunca bitkilər üzərində, beynəlxalq deskriptorlara uyğun olaraq müşahidə və biomorfoloji (bitkinin boyu, sünbülaltlığının (pedanklin) uzunluğu, kollanma əmsalı, əsas sünbülün uzunluğu, STRL – inkişaf etməmiş sünbülcüklərin olması, bayraq yarpağının uzunluğu, buğumların sayı, sünbüldə olan sünbülcüklərin sayı, 1000 dənin kütləsi) ölçmələr aparılmışdır. Bitkinin boyu nümunələrdə ən hündür 5 gövdədə olan kök boğazından sünbülün ucuna qədər olan məsafə (sm-lə) ölçülmüşdür. Sünbülaltlığının (pedanklin) uzunluğu isə sünbülün gövdəyə birləşdiyi yerdən birinci buğuma qədər olan məsafə (sm-lə) ölçülmüşdür. Kollanma əmsalı dedikdə tədqiq olunan nümunənin bir bitkidə olan bütün gövdələrinin (qeyri-məhsuldar və məhsuldar) sayı nəzərdə tutulur. Əsas sünbülün uzunluğunda isə qeyd olunan genotiplərin hər birindən beş bitkinin əsas sünbülünün uzunluğu (sm-lə) ölçülmüş və orta qiymət götürülmüşdür. STRL sünbüldə steril sünbülcüklərin sayı, bayraq yarpağının uzunluğu isə bitkinin sünbülə ən yaxın yarpağının (sm-lə) uzunluğu, 1000 dənin kütləsi isə hər nümunədən 2 təkrarda 250 ədəddən götürülərək 0,001 q həssalılıqlı tərəzidə çəkilib, 4-ə vurularaq müəyyən edilmişdir.

Biomorfoloji – kəmiyyət əlamətlərinin analizində korrelyasiya və klaster analizi kimi çoxölçülü statistik analiz üsullarından istifadə edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Sintetik heksaploid buğda genotiplərində biomorfoloji – kəmiyyət əlamətlərinin bir-biri ilə əlaqəsini öyrənmək üçün korrelyasiya analizi aparılmışdır. Korrelyasiya analizi 20SYNT-ELITE-YT, 35SYNT-ELITE və 13SYNT-JAPAN pitomniklərinə aid sintetik buğda genotipləri üzərində 9 əlamət üzrə aparılmışdır. Ümumilikdə sintetik buğda nümunələrində bitkinin boyu ilə sünbülaltlığının uzunluğu (0,573) arasında yüksək etibarlı asılılıq, sünbülün uzunluğu (0,255) ilə isə etibarlı asılılıq qeyd edilmişdir.

Eyni zamanda sünbülün uzunluğu ilə (0,275) sünbülcüyünün sayı arasında etibarlı asılılıq müəyyən olunmuşdur (Cədvəl 1).

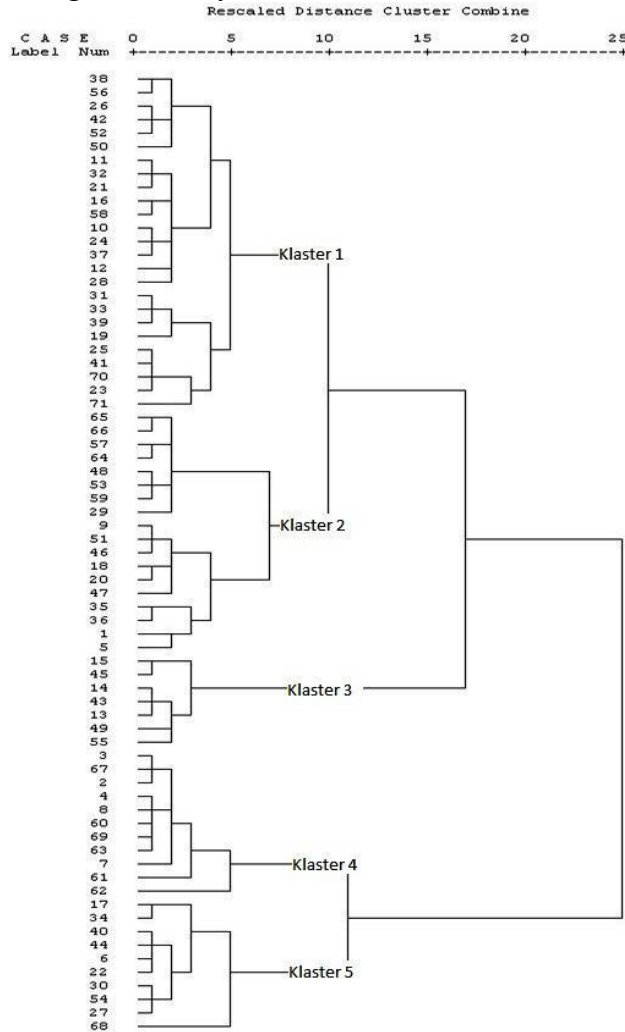
Cədvəl 1. Sintetik buğda genotiplərinin biomorfoloji əlamətləri arasında korrelyasiya

Əlamət	SAU	FYU	KOL SAYI	BS	STRL	1000 DƏN KÜT.	SÜNB.UZ.	SSS
BH	0,573**	0,143	0,100	0,233	0,167	0,071	0,255*	0,137
	0,000	0,234	0,405	0,051	0,164	0,554	0,032	0,253
SAU	1	0,107	0,020	0,014	0,138	0,167	0,208	-0,037
		0,376	0,866	0,910	0,252	0,164	0,082	0,757
FYU		1	0,173	-0,068	-0,167	-0,006	0,076	0,125
			0,150	0,570	0,164	0,958	0,531	0,301
KOL SAYI			1	0,224	0,116	0,105	-0,160	0,210
				0,061	0,335	0,385	0,183	0,079
BS				1	0,146	0,044	-0,080	-0,049

					0,225	0,717	0,508	0,682
STRL					1	0,128	0,099	-0,178
						0,289	0,413	0,137
1000 DƏN KÜT.						1	0,174	-0,041
							0,146	0,737
SÜNB.UZ.							1	0,275*
								0,020

Qeyd: ** yüksək etibarlı asılılıq 0.01; *etibarlı asılılıq 0.05;

BH-bitkinin hündürlüyü, SAU-sünbülaltlığının (pedankın) uzunluğu, FYU-bayraq yarpağının uzunluğu, BS- buğumların sayı, SSS-bir sünbüldə olan sünbülcük sayı.



Şəkil 1. 20 SYNT-ELITE-YT, 35 SYNT-ELITE və 13 SYNT-JAPAN sintetik buğda genotipləri və 3 standart sortun biomorfoloji əlamətləri əsasında qruplaşması.

Ward metodu və Evklid genetik məsafənin indeksi əsasında qurulmuş dendroqramda genotiplər bütün morfoloji əlamətlər üzrə 5 əsas qrupa ayrılmışdır (Şəkil 1). Birinci klaster tədqiq olunan buğda genotiplərinin 35.2%-ni təşkil edir. Bu klasterdə yerləşən genotiplərdə sünbülün uzunluğu, 1000 dəninin kütləsi və sünbülcüyün sayı əlamətləri yüksək qiymətə malik olmuşdur. İkinci klasterdə 1, 5, 9, 18, 20, 29, 35, 36, 46, 47, 48, 51, 53, 57, 59, 64, 65 və 66 nömrəli genotiplər yerləşmişdir. Bitkinin hündürlüyü, sünbülaltlığının (pedankın) uzunluğu, bayraq yarpağının uzunluğu, buğumların sayı və 1000 dəninin kütləsi əlamətlərinin maksimum qiymətlərinə malik genotiplər ikinci klasterdə birləşmişdir. Üçüncü klaster 7 nümunədən (13, 14,

15, 43, 45, 49 və 55) ibarətdir. Bu klasterdə yerləşən genotiplərin əksəriyyəti 1000 dənin kütləsi, sünbülün uzunluğu və sünbülcüyün sayı yüksək, digər əlamətlər isə aşağı qiymətə malik olmuşlar. Dördüncü klasterdə digər klasterdə yerləşən nümunələrə nisbətən bütün əlamətləri yüksək qiymət göstərən 2, 3, 4, 7, 8, 60, 61, 62, 63, 67, 69 nömrəli 11 genotip birləşmişdir. Nəhayət, beşinci klasterdə isə 6, 12, 17, 22, 27, 30, 34, 40, 44, 49, 54, 68 nömrəli genotiplər yerləşmişdir. Bu klasterdə yerləşən nümunələr birinci, ikinci, üçüncü klasterdə yerləşən nümunələrin aldığı qiymətlərin əksəriyyətindən yuxarı nəticə göstərmişdir.

Aparılan tədqiqat nəticəsində bir sıra biomorfoloji əlamətlərinə görə yüksək nəticə göstərmiş sintetik buğda nümunələrindən gələcək seleksiya proqramlarında yeni sintetik buğda hibridlərinin alınmasında qiymətli başlanğıc donor materialı kimi istifadəsi məsləhət görülür.

ƏDƏBİYYAT

- Baloch F.S., Karaköy T., Demirbaş A., Toklu F., Özkan H. and Hatipoğlu R.** (2014). Variation of some seed mineral contents in open pollinated faba bean (*Vicia faba* L.) landraces from Turkey. *Turkish Journal Agriculture and Forestry*, 38: 591-602.
- Baloch F.S., Alsaleh A., Shadid M.Q., Çiftçi V., Miera L.E.S., Aasim M., Nadeem M.A., Aktaş H., Özkan H. and Hatipoğlu R.** (2017). A Whole Genome DArT seq and SNP analysis for genetic diversity assessment in durum wheat from Central Fertile Crescent. // *Plos one*, 12 (1), p. 1-18
- Hajjar R and Hodgkin T.** (2007). The use of wild relatives in crop improvement: A survey of developments over the last 20 years. // *Euphytica*, 156, p. 1-13
- Luo M., Yang Z. and Zhang H.** (1998). The structure of the *Aegilops tauschii* gene pool and the evolution of hexaploid wheat. // *Theoretical and Applied Genetics*, 97, p. 657-670
- Mujeeb-Kazi A., Rosas V. and Roldan S.** (1996). Conservation of the genetic variation *Triticum tauschii* (Coss.) Schmal. (*Aegilops squarrosa* auct. non L.) in synthetic hexaploid wheats (*T.turgidum* L. s.lat. • *T. tauschii*; $2n = 6x = 42$, AABBDD) and its potential utilization for wheat improvement. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 43: 129-134.
- M.K. Das, G.H. Bai, A. Mujeeb-Kazi, S. Rajaram** (2016). Genetic diversity among synthetic hexaploid wheat accessions (*Triticum aestivum*) with resistance to several fungal diseases. *Genet. Resour. Crop Evol*, 63 (8), pp. 1285-1296
- Mujeeb-Kazi, A., A. Gul, M. Farooq, S. Rizwan and I. Ahmad** (2008). Rebirth of synthetic hexaploids with global implications for wheat improvement. *Aus. J. Agric. Res.*, 59: 391-398

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ГЕНОТИПОВ СИНТЕТИЧЕСКОЙ ГЕКСАПЛОИДНОЙ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ

М.А.Бабаева

Институт Генетических Ресурсов НАНА

Для определения элементов продуктивности, непосредственно влияющих на урожайность, в нашем исследовании изученной статистически проанализировано 9 биоморфологических признаков 3 сортов и 68 генотипов синтетической гексаплоидной пшеницы. При анализе биоморфолого-количественных признаков использовались такие методы многомерного статистического анализа, как корреляция, анализ Пата и кластерный анализ. При корреляционном анализе была установлена положительная достоверная зависимость между признаками высоты растения, длины колосоножки, количества колосков. Кластерный анализ использовался для определения сходства и генетического расстояния между генотипами. В генотипах пшеницы была определена высокая достоверная зависимость между высотой растения и длиной колосоножки (0,573), а также длиной колоса (0,255). Обнаружена достоверная зависимость между длиной колоса и числом колосков (0,275). В дендрограмме, построенной на основе метода Ward и индекса

генетического расстояния Евклида, генотипы были разделены по всем морфологическим признакам на 5 основных групп. В первый кластер вошли 35,2% исследованных генотипов пшеницы. У растений пшеницы этого кластера отмечены высокие показатели длины колоса, массы 1000 зерен и числа колосков. Во втором кластере располагаются генотипы с максимальными показателями высоты растений, длины колосожки, длины флагового листа, числа узлов и массы 1000 зерен. Большинство генотипов третьего кластера характеризуются высокими значениями по показателям массы 1000 зерен, длины колоса, числа колосков и низкими по остальным признакам. В четвертом кластере сосредоточено 11 генотипов, показатели которых по всем признакам превосходили образцы других кластеров. Образцы пятого кластера также характеризовались высокими показателями по большинству признаков. Образцы, с высокими биоморфологическими показателями рекомендуется использовать в качестве ценного исходного материала при создании новых гибридов синтетической пшеницы.

Ключевые слова: синтетическая гексаплоидная пшеница, урожайность, корреляция, многомерный статистический анализ

CLUSTER ANALYSIS OF SYNTHETIC HEXAPLOID WHEAT GENOTYPES BASED ON BIOMORPHOLOGICAL TRAITS

M.A. Babayeva

Genetic Resources Institute of ANAS

In our study we determined the productivity elements by statistical analyzing of 9 biomorphological features that directly affect the yield in 3 common wheat varieties and 68 genotypes of synthetic hexaploid wheat. In the analysis of biomorphological features the methods of multivariate statistical analysis - correlation, Path analysis and cluster analysis were used. The correlation analysis established a positive reliable relationship between the plant height, peduncle length, the number of spikelets. Cluster analysis was used to determine the similarity and genetic distance between genotypes. In wheat genotypes, a high reliable dependence between the plant height and peduncle length (0.573), as well as the length of the ear (0.255) was determined. There was a significant relationship between the length of the ear and the number of spikelets (0,275). In the dendrogram constructed on the basis of the Ward method and the Euclid genetic distance index, genotypes were divided into 5 main groups according to all morphological features. The first cluster included 35.2% of the studied wheat genotypes. Wheat plants of this cluster have high spike lengths, 1000 grain weights, and spikelet numbers. The second cluster contains genotypes with maximum plant height, peduncle length, length of the flag leaf, number of spikelets and weight of 1000 grains. Most of the genotypes of the third cluster are characterized by high values in terms of 1000 kernel weight, ear length, number of stems and low in other characteristics. In the fourth cluster 11 genotypes were concentrated, the indicators of which by all signs exceeded the samples of other clusters. The samples of the fifth cluster were also characterized by high indices for most features. Samples with high biomorphological parameters are recommended to be used as a valuable initial material for the creation of new synthetic wheat hybrids.

Keywords: synthetic hexaploid wheat, productivity, correlation, the multi-dimensional analysis

UOT 635.64.632.938.2

POMİDOR HİBRİDLƏRİNDƏ MEYVƏ QURDU (*HELICOVERPA ARMIGERA*) İLƏ ZƏDƏLƏNMƏ VƏ MEYVƏ ANOMALİYASINA DAVAMLILIĞIN GENETİK MÜXTƏLİFLİYİNİN TƏDQIQI

G.Ə.HÜSEYNZADƏ

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

huseynzadeg@yahoo.com

Tədqiqat işinin əsas məqsədi pomidorun sortlararası hibridlərinin içərisində meyvə qurduna, çatlamağa, çiçək ucunun çürüməsinə, günyanıqına və ləkəli yetişməyə davamlı nümunələrin aşkarlanması olmuşdur. Tədqiqatda əlamətlərin dəyişkənlik həddləri, fenotipik, genotipik və ətraf mühitin variyasiyası və o cümlədən, onlar arasındakı korrelyasiyalar müəyyənləşdirilmiş və müşahidə edilən əhəmiyyətli variyasiyalar ölçülmüşdür. Fenotipik variyasiya əmsali genotipik və ətraf mühitin variyasiya əmsali ilə müqayisədə daha yüksək olmuşdur. Pomidorun müxtəlif hibridlərində meyvə qurduna qarşı davamlılığı təyin edərkən aydın olmuşdur ki, bu göstəricinin maksimum qiyməti introduksiya sortlararası hibridləşdirmədən alınan Utro x Volqoqrad hibridi olmuşdur. Çatlamağa ən həssas meyvələri olan yerli sortlararası kombinasiyadan Zəfər x Masallı sort forma hibridi, çiçək ucunun çürüməsinə davamlı yerli və introduksiya sortlararası hibridləşdirmədən alınan Şəkər x Utro hibridi, meyvədə yaranan anomaliyalara (Cat Face) ən davamlı yerlisorlararası hibridləşdirmədən alınan İlkin x Şəkər hibridi, günyanıqına davamlı yerli sortlararası hibridləşdirmədən alınan Leyla x Masallı sort-forma hibridi, ləkəli yetişməyə davamlılıq isə yerli və introduksiya sortlararası hibridləşdirmədən alınan Şəkər x Utro hibridində qeydə alınmışdır. Göründüyü kimi Şəkər x Utro hibridi həm çiçək ucunun çürüməsinə, həm də ləkəli yetişməyə qarşı davamlı poligenlər daşıyır. Tədqiqatın əsas məqsədi kimi sortlararası hibridləşdirmənin köməyi nəticəsində zərərverici və təhlükəli xəstəliklərə qarşı çoxsaylı davamlı pomidor hibridləri arasında seçmə apararaq sortlar yaratmaq və gələcək tədqiqat işlərində istifadə etməkdən ibarətdir. Bu məqsədlə yerli və introduksiya sortlararası hibridləşdirmədən alınan kombinasiyalardan 10-u seçilərək hazırkı tədqiqat işinə daxil edilmişdir.

Açar sözlər: pomidor, genetik müxtəliflik, irsilik, korrelyasiya, anomaliya

GİRİŞ

Azərbaycanda yetişdirilən pomidor birillik ot bitkisidir. Bir çox növ, yarım növ və növmüxtəlifliyi vardır. Adi pomidor (*Lucopersicon esculantum* Mill.) növünün üç növmüxtəlifliyi vardır: yüksək boyatan pomidorlar- kolu şampsız, zoğları nazik olur, meyvə verdikdə yerə yatır; şamplı pomidorlar- zoğları qalın və bərk olur, meyvə verdikdə yerə yatmır; determinant tipli - zəif budaqlı və karlik (cırdan) olurlar (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Tomat>)

Pomidor qida rasionunda ən çox istifadə edilməsi tövsiyə olunan məhsullardan biri hesab edilir. İnsana gün ərzində ortalama 300-400 qr pomidor yemək tövsiyə olunur (A1- Aysh və b., 2012).

Pomidorun keyfiyyətinə aşağıdakı tələblər verilir: meyvəsi təzə və təmiz, bütöv, sağlam, kənd təsərrüfatı zərərvericiləri ilə zədələnməmiş olmalı, ölçüsü diametridə 4 sm-dən az olmamalıdır (Vishwanath və b., 2011).

Pomidorda hibridləşdirmə istiqamətində biotik stresslərə dair seleksiya işlərinin uzunmüddətli tarixi olmasına baxmayaraq, hazırda bir sıra zərərverici və xəstəliklər bitkinin meyvə, yarpaq və digər orqanlarına ziyan vurur və onun məhsuldarlığının xeyli azalmasına səbəb olur. Pomidor istehsalına zərər vuran əsas xəstəliklər sarı yarpaq qıvrılması (törədicisi; *Tomato yellow leaf curl virusu*), ləkəli soluxma (törədicisi; *Tomato spotted wilt virusu*), meyvə qurdu

(törədici; *Helicoverpa armigera*), yarpaq kifi və ya qonur ləkəlilik (törədici; *Cladosporium fulvum*) və s.–dir (Şərifova və b., 2017). Bu zərərvericilər içərisində meyvəqurdunun vurduğu ziyanı xüsusilə qeyd etmək lazımdır. Pomidorun meyvələri bu zərərvericiyə (*Helicoverpa armigera*) qarşı çox həssasdır, buna səbəb meyvələrin daha meylli və qabığının yumşaq olmasıdır (Sajjad, Ashfaq və b., 2011). Bu polifaq (mövsümi görünərək müəyyən bitkilərə ziyan vuran) həşərat 100-dən çox bitkiyə, o cümlədən, pambıq, badımcan, tütün, qarğıdalı, noxud, paxla və s. iqtisadi əhəmiyyəti olan bitkilərə böyük ziyan vurur (Talekar və b., 1984). Belə böcəklərin törətdiyi ziyanın qarşısını almaq üçün müxtəlif həşərat öldürən dərmanlardan istifadə olunur ki, bu da digər faydalı həşəratların ölümünə səbəb olmaqla, ətraf mühitin çirklənməsi və insan sağlamlığı baxımından çox zərərli (Srinivasan, 1959; Singh, Singh, 1975).

Bitkilərə zərərverici həşərat, bakteriya, göbələk və virusların vurduğu ziyandan başqa onlara pomidor meyvələrində yaranan pozuntular da dəyən zərərlər arasındadır. Bunlara üzəri pişik üzünü xatırladan kəsiklər şəklində olan meyvə anomaliyasını (Cut face), meyvə çatlaması, çiçəyin uc hissədən çürüməsi (Blossom end rot), günyanıği (Sunscald) kimi yaranan çatışmazlıqları göstərmək olar. Yoluxmuş bitkilərə nəzarət edilməsə bitki 80%-dən 100%-ə qədər məhsuldarlığını itirir və bu iqtisadi cəhətdən faydalı deyildir (Cunha və b., 2005).

Ədəbiyyat məlumatlarına istinadən 2001-ci ildə, pomidorda meyvə səthinin çatlaması Hindistanın Karmataka əyalətində ciddi iqtisadi ziyana səbəb olmuşdur.

Pomidorda meyvə səthinin çatlamasının fizioloji proseslərin pozulması və ətraf mühit amillərinin təsiri ilə yanaşı, onların struktur və anatomik xüsusiyyətləri ilə də əlaqəli olduğu qeyd edilir (Thompson və b., 2001).

Meyvə əmələ gələn zaman bitkidə kalsiumun udulmasında yaranan pozulmalar nəticəsində çiçəklər uc hissədən çürüməyə başlayır. Çiçəklərin ucundan şirəli suyun axması onun ilk simptomudur. Adətən, pH dəyəri pozulan torpaqlarda kalsium çatışmazlığı nəticəsində bu proses baş verir və meyvənin formalaşmasına mane olur (Boyle, 1994).

Tədqiqat olunan işdə pomidorun bəzi yerli və introduksiya sort və formalarından alınmış hibridlərində meyvə qurdu (*Helicoverpa armigera*), çatlama, çiçək ucunda çürümə, meyvədə pişik üzünü xatırladan anomaliya (Cat Face), günyanıği və ləkəli yetişməyə davamlılığın genotipik, fenotipik varyasiya əmsalı, irsilik əmsalı və onlar arasında korrelyasiyalar müəyyənləşdirilmişdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində 10 pomidor hibridindən istifadə olunmuşdur. Onlardan 6-si yerli, 4-ü isə yerli və introduksiya sortlararası hibridləşdirmə nəticəsində alınmışdır. Pomidorun yerli və introduksiya sortlarından alınmış V nəsil hibridləri aşağıdakılardır:

1. Utro × Volqograd
2. Zəfər × Masallı sort forma
3. Şəkər × Utro
4. Leyla × Zəfər
5. Qarant × Şahin
6. Leyla × Masallı sort forma
7. Azərbaycan × Masallı sort forma
8. Şahin × Leyla
9. İlkin × Şəkər
10. Tamara × İlkin

Tədqiqat materialları ilk öncə istixanada, daha sonra açıq sahədə AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi Tədqiqat Bazasında əkilmişdir. Əkin təsadüfi blok dizaynına uyğun olaraq 4 təkrarda aparılmışdır. Materiallar meyvə qurdu, meyvə üzərinin çatlaması, çiçək ucunun

çürüməsi, meyvələrdə baş verən anomaliya, günyanıǵına həssaslıq və ləkəli yetişmə kimi çatışmazlıqların analizi üçün toplanılmış və pomidorun F₅ hibridlərində davamlılıq, genotipik və fenotipik variyasiya əmsalı Adhishan-a görə, aşağıdakı düsturla hesablanmışdır.

$$\text{Davamlılıq} = \frac{\text{Sağlam bitkilərin sayı}}{\text{Ümumi bitkilərin sayı}} \times 100\%;$$

Genotipik Variyasiya Əmsalı

$$GV\Theta = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{x} \times 100\%;$$

Fenotipik Variyasiya Əmsalı

$$FV\Theta = \frac{\sqrt{\sigma_f^2}}{x} \times 100\%, \text{ Harada:}$$

x - əlamətin orta qiyməti

$\sigma^2 g$ – genotipik variyasiya

$\sigma^2 p$ – fenotipik variyasiya

İrsilik əlamətinin qiyməti genotipik variyasiyanın fenotipik variyasiyaya olan nisbətinə görə hesablanmışdır.

$$H = \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 p}$$

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Meyvə qurduna davamlılıq. Pomidor hibridlərinin 10-da meyvə qurduna qarşı davamlılıqda əhəmiyyətli fərqlər ($p < 0,05$) aşkarlanmışdır. Tədqiq edilmiş nümunələrdə meyvə qurduna qarşı davamlılıq 70-89% həddində dəyişmişdir. Utro x Volqoqrad hibridində meyvə qurduna qarşı həssaslıq maksimum 89% və Zəfər x Masallı sort-forma hibridində bu göstərici minimum 70% olmuşdur. Bu halda belə fikir söyləmək olar ki, Utro x Volqoqrad hibridi meyvə qurduna qarşı digər nümunələrlə müqayisədə daha həssasdır (Cədvəl 1). FVΘ (Fenotipik Variyasiya Əmsalı) və GVΘ (Genotipik Variyasiya Əmsalı) 15.70 və 14.04 arasında dəyişmişdir (Cədvəl 3). ƏVΘ (Ətraf Mühitin Variyasiya Əmsalı) 9.12 olmuşdur, bu da qeyri-genetik faktorların təsirinin yüksək olmamasının nəticəsidir. Meyvə qurduna davamlılıq çatlamaya davamlılıq ($r=0,01$) və meyvə formasında yaranan anomaliya (Cat face) ($r=0,19$) arasında müsbət əhəmiyyətsiz, çiçək ucunun çürüməsi ($r=-0,14$) və Günyanıǵına davamlılıq ($r=-0,18$) ilə mənfi əhəmiyyətsiz, ləkəli yetişmə ($r=-0,35^*$) ilə meyvə qurduna davamlılıq arasında isə mənfi əhəmiyyətli korrelyasiya mövcud olmuşdur (Cədvəl 4).

Meyvə çatlamasına qarşı davamlılıq. Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi, pomidorun yerli və sortlararası hibridlərində meyvə çatlamasına qarşı davamlılıq üzrə əhəmiyyətli fərqlər ($p < 0,05$) aşkarlanmışdır. Tədqiqatların nəticələrinə əsasən, Qarant x Şahin kombinasiyasında meyvə çatlamasına davamlılıq maksimum 97%, bu əlamət üçün minimum davamlılıq isə Zəfər x Masallı sort-forma hibridində (64%) olmuşdur. Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, Zəfər x Masallı sort-forma kombinasiyalarından alınan hibrid nəsilələr digər hibridlərlə müqayisədə meyvə çatlamasına qarşı yüksək həssaslıq göstəriblər. FVΘ (Fenotipik Variyasiya Əmsalı) və GVΘ (Genotipik Variyasiya Əmsalı) 11.36 və 9.48 arasında dəyişmişdir. ƏVΘ (Ətraf Mühitin Variyasiya Əmsalı) 5.42, irsilik əmsalı isə (h^2) yüksək

83.45 olmuşdur (Cədvəl 3). Meyvənin çatlamaya davamlılığı meyvədə yaranan anomaliya (Cat Face) ($r=0.50^*$) və ləkəli yetişməyə davamlılıq (Blothy face) ($r=0.35^*$) arasında müsbət əhəmiyyətli, çiçək ucunun çürüməsi ($r=0.23$) və Günyanıǵına davamlılıq ($r=0.17$) arasında müsbət əhəmiyyətsiz korrelyasiyanın olduğu qeydə alınmışdır (Cədvəl 4).

Cədvəl 1. Pomidorun müxtəlif hibridlərində meyvə qurduna ilə sirayətlənmə dərəcəsinin və çatlama, çiçək ucunun çürüməsi, meyvə formasında anomaliya (Cut Face), günyanıǵı və ləkəli yetişməyə davamlılıǵın qiymətləndirilməsi

Hibridlər	1	2	3	4	5	6
Utro x Volqoqrad	89	89	89	89	88	88
Zəfər x Masallı sort forma	70	64	58	80	88	93
Şəkər x Utro	59	93	100	89	94	100
Leyla x Zəfər	78	77	94	93	95	84
Qarant x Şahin	84	97	80	96	94	95
Leyla x Masallı sort forma	82	84	98	97	96	92
Azərbaycan x Masallı sort forma	75	95	99	96	95	97
Şahin x Leyla	71	93	98	87	97	94
İlkin x Şəkər	77	97	89	98	78	94
Tamara x İlkin	79	92	60	90	90	93

1-meyvə qurduna davamlılıq; 2-çatlamaya davamlılıq; 3-çiçək ucunun çürüməsinə davamlılıq; 4-meyvə formasında anomaliya (Cut Face); 5-günyanıǵına davamlılıq; 6-ləkəli yetişməyə davamlılıq

Cədvəl 2. Pomidorun müxtəlif hibridlərində meyvəqurdu ilə sirayətlənmə dərəcəsinin və çatlama, çiçək ucunun çürüməsi, meyvə formasında anomaliya (Cut Face), günyanıǵı və ləkəli yetişməyə davamlılıǵa görə nümunə dispersiyasının paylanması

Variyasiya	Sd	1	2	3	4	5	6
Nümunələr	9	454.01**	281.02**	978.89**	122.14**	135.11**	81.70**
Təkrarlar	3	38.39	12.56	8.85	23.81	5.09	26.57
Standart meyletmə	27	43.70	21.64	40.01	16.57	25.76	14.67

1-meyvə qurduna davamlılıq; 2-çatlamaya davamlılıq; 3-çiçək ucunun çürüməsinə davamlılıq; 4-meyvə formasında anomaliya (Cut Face); 5-günyanıǵına davamlılıq; 6-ləkəli yetişməyə davamlılıq

** Çox əhəmiyyətli (Etibarlı) $p \leq 0.05$, $p \leq 0.01$

Meyvədə pişik üzünü xatırladan anomaliyaya (Cat Face) davamlılıq. Cədvəl 1-də pomidor hibridlərində meyvədə yaranan anomaliyaya (Cat Face) davamlılıq dəyişkənliyi öyrənilərək belə nəticəyə gəlinmişdir ki, bu dəyişkənliyin ən böyük həddi İlkin x Şəkər (98%) və ən kiçik həddi isə Zəfər x Masallı sort-formasında (80%) olmuşdur. FVƏ (Fenotipik Variyasiya Əmsalı) və GVƏ (Genotipik Variyasiya Əmsalı) 7.10 və 4.58 arasında dəyişmişdir. ƏVƏ (Ətraf Mühitin Variyasiya Əmsalı) 4.30, irsilik əmsalı isə ($h^2 = 64.50$) kiçik olmuşdur (Cədvəl 3). Meyvədə yaranan anomaliyaya (Cat Face) davamlılıq ilə Günyanıǵı ilə əhəmiyyətsiz müsbət ($r=0.30$) və Ləkəli yetişməyə davamlılıq arasında isə mənfi əhəmiyyətsiz ($r=-0.05$) korrelyasiya

aşkarlanmışdır (Cədvəl 4).

Günyanıǵına davamlılıq (Sunscald). Statistik analizlərin nəticəsindən məlum olmuşdur ki, günyanıǵına davamlı olan nümunələr arasında əhəmiyyətli dəyişkənlik həddi aşkarlanmışdır. Öyrəndiyimiz nümunələrdə Leyla x Masallı sort forma hibridi digər nümunələr ilə müqayisədə maksimum (98%), İlkin x Şəkər hibridi isə minimum (78%) davamlılıq göstərmişdir (Cədvəl 1). FVƏ (Fenotipik Variyasiya Əmsalı) və GVƏ (Genotipik Variyasiya Əmsalı) 7.85 və 6.02 arasında dəyişmişdir. ƏVƏ (Ətraf Mühitin Variyasiya Əmsalı) 5.37, irsilik əmsalı isə ($h^2=56.72$) kiçik olmuşdur (Cədvəl 3). Günyanıǵı ilə Ləkəli yetişməyə davamlılıq arasında mənfi əhəmiyyətsiz ($r=-0.05$) korrelyasiya aşkarlanmışdır (Cədvəl 4).

Cədvəl 3. Statistik və genetik parametrlərin qiymətləndirilməsi

Komponentlər	Diapazon	FVƏ	ƏVƏ	GVƏ	İrsilik (%)
Meyvə qurduna davamlılıq	70.63-88.39	15.70	9.12	14.04	89.42
Çatlamaya davamlılıq	74.80-97.23	11.36	5.42	9.48	83.45
Çiçək ucunun çürüməsinə davamlılıq	58.13-100.00	19.21	7.18	16.81	87.50
Meyvədə yaranan anomaliyaya davamlılıq	80.3575-98.59	7.10	4.30	4.58	64.50
Günyanıǵına davamlılıq	78.785-97.08	7.85	5.37	6.02	56.72
Ləkəli yetişməyə davamlılıq	84.18-100.0	6.79	5.30	4.30	48.60

FVƏ-fenotipik variyasiya əmsalı; ƏVƏ-ətraf mühitin variyasiya əmsalı; GVƏ-genotipik variyasiya əmsalı

Ləkəli yetişməyə davamlılıq. Tədqiqatın nəticələri göstərdi ki, ləkəli yetişməyə qarşı davamlılıq həddini öyrənərkən yerli və introduksiya sortlardan alınmış hibridlərdən Şəkər x Utro ləkəli yetişməyə ən yüksək davamlı (100%), onun əksinə Leyla x Zəfər isə ən az davamlı (84%) olmuşdur (Cədvəl 1). FVƏ (Fenotipik Variyasiya Əmsalı), GVƏ (Genotipik Variyasiya Əmsalı), ƏVƏ (Ətraf Mühitin Variyasiya Əmsalı) və irsilik əmsalı (h^2) 6.79; 4.30; 5.30; 48.60 olmuşdur (Cədvəl 3). Ləkəli yetişməyə davamlılıq ilə Meyvə qurdu arasında mənfi əhəmiyyətli korrelyasiya ($r=-0.38$) aşkarlanmışdır (Cədvəl 4).

Cədvəl 4. Pomidor hibridləri arasında mövcud olan korrelyasiyalar

Əlamətlər	Çatlamaya davamlılıq	Çiçək ucunun çürüməsinə davamlılıq	Meyvə formasında anomaliyaya davamlılıq (Cat face)	Gün yanıǵına davamlılıq	Ləkəli yetişməyə davamlılıq
Meyvə qurduna Davamlılıq	0.01	-0.14	0.19	-0.18	-0.35*
Çatlamaya davamlılıq		0.23	0.50*	0.17	0.40*
Çiçək ucunun çürüməsinə davamlılıq			0.34*	0.58*	0.08
Meyvə formasında anomaliyaya davamlılıq				0.30	-0.05
Gün yanıǵına davamlılıq					-0.05

Tədqiqatın əsas məqsədi kimi sortlararası hibridləşdirmənin köməyi nəticəsində zərərverici və təhlükəli xəstəliklərə qarşı çoxsaylı pomidor sortları yaratmaqdır. Bu məqsədlə yerli və introduksiya sortlararası hibridləşdirmədən alınan kombinasiyalardan 10-u seçilərək hazırkı tədqiqat işinə daxil edilmişdir.

Pomidorun müxtəlif hibridlərində meyvə qurduna qarşı davamlılıǵı təyin edərkən bu

göstəricinin maksimum qiyməti introduksiya sortlararası hibridləşdirmədən alınan Utro x Volqograd hibridində qeydə alınmışdır.

Xəstəliklərdən başqa meyvələrdə yaranan problemlərin özündə həm məhsuldarlığa, həm də bitkinin iqtisadi səmərəliliyinə ciddi ziyan vurur. Bunlardan meyvə çatlaması dəyən ziyanlar arasındadır. Çatlamaya ən həssas meyvələri olan yerli sortlararası kombinasiyadan Zəfər x Masallı sort-forma hibridi, çiçək ucunun çürüməsinə davamlı yerli və introduksiya sortlararası hibridləşdirmədən alınan Şəkər x Utro hibridi, meyvədə yaranan anomaliyalara (Cat Face) ən davamlı İlkin x Şəkər, günyanıqına davamlı yerli sortlararası hibridləşdirmədən alınan Leyla x Masallı sort-forma hibridi, ləkəli yetişməyə davamlılıq isə yerli və introduksiya sortlar arası hibridləşdirmədən alınan Şəkər x Utro hibridində qeydə alınmışdır. Göründüyü kimi Şəkər x Utro hibridi həm çiçək ucunun çürüməsinə, həm də ləkəli yetişməyə qarşı davamlı poligenlər daşıyır.

Statistik və genetik parametrlər meyvə qurduna, çatlamaya, çiçək ucunun çürüməsinə, meyvədə pişik üzünü xatırladan anomaliya (Cut Face), günyanıqına və ləkəli yetişməyə davamlılığın qiymətləri əvvəlcədən qəbul edilmiş qaydalara uyğun aparılmışdır.

Fenotipik variyasiya əmsalı genotipik variyasiya əmsalından və xarici mühitin təsirindən asılı olur və ikili xarakter daşıyır. Genotipik variyasiya əmsalı genlərin pleyotrop təsiri, onların qarşılıqlı təsiri və ilişikliyi ilə bağlıdır. Hər iki variyasiya əmsalının praktiki və nəzəri məsələlərin həllində bu və ya digər əlamətlərin nə dərəcədə ətraf mühitin təsiri altında baş verməsinin müəyyən edilməsi zamanı irsilik əmsalından istifadə edilməsi lazım gəlir. İrsilik əmsalı fenotipik dəyişkənlikdə genetik komponentin iştirakını göstərir. Öyrənilən nümunələr üçün irsilik əmsalı bir çox amillərdən: öyrənilən hibridlərin təbiətindən, onların genetik müxtəlifliyindən və ətraf mühit şəraitindən asılıdır. Belə ki, ümumiləşdirmə aparsaq tədqiqat nümunələrində bu göstəricinin qiymətinin 56.72-89.42 aralığında dəyişməsi qeydə alınmışdır, bu o deməkdir ki, irsilik əmsalının qiyməti bizim tərəfimizdən öyrənilən hibridlərdə sabit olmayıb müəyyən faktorların təsirindən arta və ya azala bilər.

ƏDƏBİYYAT

- Şərifova S.S., Rüstəmov V.N., və Q.Qurbanov.** (2017). Pomidor (*Solanum Lycopersicum L.*) genotiplərinin biotik streslərə davamlılıq allellərinə görə molekulyar skrininqi AMEAGenetik Ehtiyatlar İnstitutunun elmi əsərləri VI №1-2:76-83.
- Al-Aysh F., Kutma H., Al-Zouabi A.** (2012). Genetic variation, heritability and interrelationships of some important characters in Syrian tomato landraces (*Solanumlycopersicum L.*), Academ Arena, Vol.4, No.10:1-5
- Boyle J.S.**(1994). Abnormal ripening of tomato fruit. Plant Diseases, Vol.78,936-944
<https://ru.wikipedia.org/wiki/Tomat>
- Cunha U.S., Vendramim J.D., Rocha W.C, Vieira P.C.** (2005). Potential of *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) as a source of substances with insecticidal activity against the tomato leafminer *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotrop Entomo 134:667–673.
- Sajjad M., Ashfaq M., Suhail A., Akhtar S.** (2011). Screening of tomato genotypes for resistance to tomato fruit borer, *Helicoverpa armigera* in Pakistan . Pak. J. Agric. Sci. 48 : 49 – 52 . [Google Scholar] [Ref list].
- Singh H., Singh G.** (1975). Biological studies on *Heliothis armigera* (Huebner) in Punjab. Ind. J. Entomol. 34: 154 – 164. [Google Scholar](https://scholar.google.com/).
- Srinivasan P. M.** (1959). Control of fruitborer, *H. armigera* (Hb) on tomato . Ind. J.I-Tort16: 187 – 188. [Google Scholar]
- Talekar N.S., Chang Y.F. and Lee S.T.** (1984). Tomato insect pests: major management strategies, pp. 53–171. In Proceedings of the Symposium on the Insect Control of Vegetables in

Taiwan. Department of Agriculture and Forestry, Taiwan Provincial Government, Chung Hsing Village; Taiwan: . [[Google Scholar](#)] [[Ref list](#)]

Thompson D.S. (2001). Extensiometric determination of the rheological properties of the epidermis of growing tomato fruit, Journal Experimental Biotechnology. Vol.52, 1291-1301.

Vishwanath K., Prasanna K.P.R., Pallvi H.M., Rajendra P.S., Devaraju P.J. and Anantharayanan T.V. (2011). Identification of tomato (*Lycopersicon esculentum*) varieties through total soluble seed proteins. Research Journal of Agricultural Sciences, Vol.2, No.8-12

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К АНОМАЛИЯМ ПЛОДОВ И ПОВРЕЖДЕНИЯМ, ВЫЗВАННЫМ ФРУКТОВЫМ ЧЕРВЁМ (*Helicoverpa armigera*) У ГИБРИДОВ ТОМАТА

Г.А.Гусейнзаде

Институт Генетических Ресурсов НАНА

Основной целью проведенного исследования являлось выявление среди межсортовых гибридов томата образцов, устойчивых к фруктовому червю, растрескиванию, гниению кончика цветка, солнечному ожогу и пятнистому созреванию. В исследовании изучались пределы изменчивости признаков, фенотипические, генотипические и экологические вариации, в том числе были определены корреляции между ними и измерены наблюдаемые значительные вариации. Коэффициент фенотипической вариации в сравнении с коэффициентами генотипической и экологической вариации оказался намного выше. При изучении устойчивости различных гибридов томата к фруктовому червю, было выявлено, что максимальное значение этого показателя было у гибрида Utro x Volqograd, полученного путём гибридизации интродуцированных сортов.

Было установлено, что наиболее чувствительные к растрескиванию плоды имел гибрид Zafar x Masallı, полученный при комбинации местных сортов; наибольшую устойчивость к гниению на конце цветка показал гибрид Shakar x Utro, полученный от гибридизации между местными и интродуцированными сортами; наибольшую устойчивость к плодовой аномалии (Cat Face) показал гибрид İlkin x Shakar, полученный при гибридизации устойчивых местных сортов; наибольшую устойчивость к солнечному ожогу показал гибрид Leyla x Masallı, полученный при гибридизации устойчивых местных сортов; наибольшую устойчивость к пятнистому созреванию показал гибрид Shakar x Utro, полученный путём гибридизации между местными и интродуцированными сортами томата. Как можно заметить гибрид Shakar x Utro обладает полигенной устойчивостью, как к гниению на конце цветка, так и к пятнистому созреванию. Основной целью нашего исследования было отобрать с помощью межсортовой гибридизации из большого числа гибридов томатов, сорта, устойчивые к вредителям и опасным болезням, и использовать их для будущих исследований и создания новых сортов. С этой целью 10 комбинаций, полученных при гибридизации между местными и интродуцированными сортами, были отобраны и включены в данное исследование.

Ключевые слова: томат, генетическое разнообразие, наследственность, корреляция, аномалия

STUDY OF THE GENETIC VARIABILITY OF RESISTANCE TO FRUIT BORER (*Helicoverpa armigera*) DAMAGE AND ANOMALIES IN TOMATO HYBRIDS G.A.Huseynzade

G.A.Huseynzade

Genetic Resources Institute of ANAS

The aim of our research was to determine the intervarietal tomato hybrids obtained from hybridization between local and introduced varieties, that are performing the resistant to fruit borer,

cracking, blossom end rot, cat face, sunscald and blotchy ripening. For this purpose, as a result of hybridization, from local and introduced interspecies 10 tomato combinations have been selected and included to the current research. In this study was identified the variability of characteristics of phenotypic, genotypic and environmental variation coefficients, including their correlations among them, and their observed significant values have been measured. The phenotypic variation coefficient was higher than both genotypic and environmental variation coefficient. It was revealed that, in comparison with other hybrids of tomatoes, Utro × Volgograd hybrid combination derivatives showed resistance to fruit borer. The combination of Zafar × Masalli variety-form, which has been acquired from local interspecies tomato varieties showed the most susceptance, Shakar × Utro, which has been obtained from between local and introduced interspecies tomato hybrids both showed the highest resistance to blossom end rot, Ilkin × Shakar and Leyla × Masalli variety-form hybrids that obtained from local interspecies tomato species were resistant to cut face and sunscald respectively, Utro × Shakar that have been got by hybridization between local and introduced interspecies tomatoes had shown durability for blotchy ripening. As can be seen, Utro × Shakar hybrids possess poligenes which is tolerable both blossom end rot and blotchy ripening. The main purpose of our research was to select interspecies hybrid varieties having durable resistance to dangerous and harmful diseases and use them in future investigations.

Keywords: tomato, diversity, heritability, anomolia, correlation

UDC 634.1/.7

ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL AND POMOLOGICAL CHARACTERISTICS OF APRICOT GERMPLASM IN AZERBAIJAN

A.M.Rakida

Genetic Resources Institute of ANAS, Baku, AZ1106, Azadliq ave., 155

aminkarakida@mail.ru

Apricot (*Prunus armeniaca* L.) is considered as one of the important species of the stone-fruit crops and grown in Azerbaijan over thousands of years. The aim of this study was to characterize apricot accessions collected from different regions of Azerbaijan based on several phenological and morphological parameters. A wide variation was found among accessions in harvest season, total soluble solids and fruit mass. Cultivars Ordubad eriyi, Ag erik, Mayovka (Terter) and Ag erik Gulnar with fruit weight above 70 g were estimated as very large. In general, fruits had yellow skin ground (SGC) and flesh color. Four cultivars were characterized by orange, one cultivar by white and one by green-yellowish SGC. High correlations were determined among several phenological and pomological characteristics. The maximum Pearson correlation indices ($r=1.00$; $p < 0.01$) were recorded between bud break season and blossom season, bud break season and harvest season, and blossom season and harvest season. Fruits with higher length and diameter tended to have a higher weight ($p < 0.01$). Results of PCA analysis revealed that more than 90% of the variability observed among cultivars was explained by the first four components (PC1–PC4). The major contributing traits were bud break season, blossom season and harvest season in PC1, fruit length, weight and diameter in PC2, and skin ground color and fruit color in PC3. The present research indicates the suitability of Azerbaijan apricots with attractive and yellow skin ground color for the production of dry apricots. The information obtained from statistical analyses can be used to select diverse genotypes for breeding and improvement programs of apricot.

Keywords: apricot, evaluation, pomological traits, correlation, PCA

INTRODUCTION

Apricot (*Prunus armenica* L.) ($2n=16$) is placed in the botanical family *Rosaceae* and is considered as one of the important species of the stone-fruit crops, with a rather small genome (240 Mb) among tree species (Shaymaah et al., 2010; Zhang et al., 2014). The origin of the apricot is in Central Asia and China, from there it was probably introduced into Europe through Greece (400 BC). Today apricot is mostly grown in Mediterranean countries and its worldwide production exceeded 4.1 Mt in 2013 (Asma et al., 2005; Gürcan et al., 2015). The major producer countries are Turkey, followed by Iran, Uzbekistan, Algeria and Italy (Gürcan et al., 2015).

Due to their high pomological and genetic diversity, common apricot cultivars can be classified into six eco-geographical groups: Central Asian, Irano-Caucasian, Dzungar-Zailig, European, East Chinese and North Chinese (Layne et al. 1996). Irano-Caucasian group to which Azerbaijan also belongs was later added into the Central Asian group (Zhang and Zhang, 2003).

Apricots are grown in Azerbaijan everywhere, except the very humid regions, over thousands of years. Total fresh apricot production of Azerbaijan in 2018 was 28565,7 metric tons. The major apricot growing regions are Nakhchivan, Terter, Agdash, Goranboy and etc. The harvest season of apricots in these regions starts in early June and continues until late July. All parts of apricot are used by local people and farmers. The fruits are consumed fresh and dried, in the form of syrup or jam. Wood is used to make furniture; seeds are used to make oil or tincture. Today, due to breeding held by farmers in Azerbaijan there is a rich genetic diversity of apricot. Valuable local apricot varieties such as Abutalibi, Khosrovshahi, Gaisi, Ag Novreste, Girmizi

Novreste and others were obtained through folk selection. Much more varieties were created via scientific breeding programs. Azerbaijan fruit producers are among the first farmers who grow apricots with sweet seeds and low amygdalin levels (FAO, 2011). The comprehensive characterization of this local diversity can help to improve apricot cultivation in the region and the creation of new varieties.

Germplasm collection and characterization are essential stages of breeding programs. The characterization of a germplasm collection is mainly performed by describing phenological, pomological, and morphological characteristics such as tree vigor and growth habit, fruit quality features, leaf, stone, flower, blooming and harvest time (Kumar et al., 2015). Investigation of biomorphological traits of apricots from Terter, Agdash and Goranboy regions will be useful for future apricot breeding and improvement programs in the country.

Thus, the main objective of the current study is the evaluation of 17 apricot accessions collected from different regions of Azerbaijan.

MATERIAL AND METHODS

This study was carried out on 17 apricot cultivars and forms (Table 2) in Genetic Resources Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences (AGRI). This material propagated through budding and was originally collected from Terter, Agdash and Goranboy regions. All trees were at the same age (except Mayovka) and all were provided with the same agrotechnical care. The Mayovka variety was brought into the field in early time and is characterized by early-season maturation. The studied parameters for apricot germplasm were given in Table 1. The length and diameter of the fruit was measured with a digital vernier caliper. The measurement of fruit length was made on the polar axis, i.e. between the apex and styler end. The maximum width of the fruit was measured in the direction perpendicular to the polar axis. Total solids soluble (TSS) was measured immediately after picking by Fuji hand digital refractometer. To establish relationship among studied cultivars correlation and principal component analyses (PCA) were carried out using SPSS10 and XLSTAT 2015 statistical softwares.

Table 1. The list of studied parameters

No	Traits	Notes
1	Bud break season (BBS)	1 (late February), 2 (early March) and 3 (mid-March)
2	Blossom season (BS)	1 (early march), 2 (mid-March), 3 (late March), and 4 (early April)
3	Harvest season (HS)	1 (early June), 2 (mid- June), 3 (late June), 4 (early July)
4	Fruit weight (FW)	Mean weight of 50 fruits in grams
5	Fruit length (FL), mm	Polar axis, i.e. distance between the apex and styler end
6	Fruit diameter (FD), mm	Direction perpendicular to the polar axis
7	Skin ground color (SGC)	1 (yellow), 2 (orange), 3 (white), and 4 (green-yellowish).
8	Flesh color (FC)	1 (yellow), 2 (orange), 3 (white), and 4 (cream).
9	Total solids soluble (TSS) (BRIX)	TSS was measured by Fuji hand held brix refractometer

RESULTS AND DISCUSSION

Characterization of cultivars

Bud break season for the apricot germplasm in this region is generally from late February to mid-March, the full blossom being observed between early March and early April. A 15–20-day variation in phenological phases was observed during the 4 years of the study. The accessions

Ag erik Gulnar, Ag erik Gecyetishen, Ag erik and Ordubad eriyi were characterized by late blossoming compared to others (Table 2). The difference in blossoming periods of germplasms under the same geographical conditions might be a result of the total exposure temperature required. Late blossoming is an important factor to protect any damage caused by spring frosts in continental climates (Guleryuz, 1988; Unal et al., 1999).

There were large variations in harvest season among apricot cultivars. The most cultivars and forms were harvested in early June. The earliest harvest was made for May Natiq, Ag erik Elchin, May Goranboy, Mayovka, Mayovka (Terter). The fruits Zeynebi, Ag erik Gulnar, Badami, Shalakh, Ag erik Tezyetishen, Badam erik, Badam erik (Goranboy), Girmızıyanag, Irevan eriyi (Shalakh) were harvested on mid-June, while Ag erik Gecyetishen, Ordubad eriyi, Ag erik were harvested in late June.

Table 2. Description of apricot cultivars

Varieties	BBS	BS	HS	FW, G	FL, mm	FD, mm	TSS (°Brix)	FC	SGC
Zeynebi	2	2	2	11.1	16		14.815.1	1	1
May Natiq	1	1	1	48.6	46.8		44.814	1	1
Ag erik Gulnar	2	2	2	71.1	53.4		47.415.1	1	1
Ag erik Elchin	1	1	1	16.1	11.4		11.215.1	2	2
May Goranboy	1	1	1	62.8	54.6		52.414	1	1
Mayovka	1	1	1	49.6	36.6		39.810.2	1	1
Badami	2	2	2	60.1	52.4		50.815.1	2	2
Shalakh	2	2	2	43.1	41		35.820	1	1
Ordubad eriyi	3	3	3	100.2	70.8		65.615	2	2
Ag erik	3	3	3	86.3	63.8		54.213	1	3
Badam erik	2	2	2	65.9	53.2		46.116	1	1
Girmızıyanag	2	2	2	48.8	38.6		34.813	1	4
Irevan eriyi (Shalakh)	2	2	2	56.2	50.8		46.214	1	1
Mayovka (Terter)	1	1	1	86.3	58		56.213	2	2
Ag erik Gecyetishen	3	3	3	48.4	45.8		43.816	4	3
Ag erik Tezyetishen	2	2	2	68.4	51		44.614	1	3
Badam erik (Goranboy)	2	2	2	48.9	48.6		36.814.5	1	1

There were significant differences among the accessions regarding the fruit attributes. The average weight and dimensions of the fruits are given in Table 2. The fruit length and diameter was ranged from 11.4 mm to 70.8 mm and from 11.2 to 65.6 mm, respectively. The maximum value for FL was recorded in Ordubad eriyi, followed by Ag erik (63.8 mm), whereas minimum score was in Ag erik Elchin. The highest FD was obtained in Ordubad eriyi, followed by Mayovka (Terter) (56.2 mm) and Ag erik (54.2 mm). As in previous parameter, the lowest flower diameter was also recorded in Ag erik Elchin.

FW is a key quantitative trait that affects the yield and fruit quality and a major attribute that consumers focus on (Dirlewanger et al. 1999). In the current study the range for fruit weight was 11.1–100.2 g. Such a high variability for FW was also previously reported (Hernandez et al. 2010; Milošević et al. 2010). Out of 17 cultivars studied the highest fruit weight was recorded in Ordubad eriyi, followed by Ag erik (86.3 g), Mayovka (Terter) (86.3 g) and Ag erik Gulnar (71.1 g). These cultivars can be estimated as very large according to Apricot Descriptor (IPGRI and

CEC, 1984). The fruit weight for May Goranboy, Badam erik and Ag erik Tezyetishen was between 62.8-68.4 g (large); Badami and Irevan eriyi (Shalakh) were medium-to-large with FW 60.1 g and 56.2 g, respectively. Five genotypes had medium and one (Shalakh) had small/medium fruits. The least values for FW were found in Zeynebi (11.1 g) and in Ag erik Elchin (16.1 g), which can be classified as very small. Medium-sized fruits with attractive appearance are desired for apricot breeding (Guerrero et al. 2006). Thus, the half the cultivars included into the current study had desirable fruit weight and can meet consumers' demand. These results are not in accordance with Asma and Ozturk (2005), who noted that apricots of Irano-Caucasian group have lower fruit weights.

The total solids soluble (TSS), which mainly influence the fruit taste, was very high and ranged from 10.2 to 20 Brix in this study. The high values for TSS were noted in genotypes Shalakh (20 Brix) and Badam erik (16 Brix). Mayovka had the least amount of TSS. Gurrieri et al. (2001) noted that apricot genotypes with TSS above 12 had an excellent taste quality. In our study, all cultivars, except Mayovka had high TSS values. As given in Table 2, the majority (53%) of the studied apricot cultivars were characterized by yellow skin ground color and flesh color. SGC for 4 cultivars, namely Ag erik Elchin, Badami, Ordubad eriyi, Mayovka (Terter) were orange. The skin ground color of Ag erik gecyetishen was white and its flesh was cream color. At last Girmızıyanag had green-yellowish skin ground color.

Correlation among variables

High correlations were determined among several phenological and pomological characteristics (Table 3). As expected, the highest values were recorded between bud break season and blossom season, bud break season and harvest season, and blossom season and harvest season, with maximum Pirson correlation index ($r=1.00$; $p < 0.01$). Strong positive correlations with 1% significance level were also observed for fruit size parameters. Thus fruits with larger size (both FL and FD) had a higher weight. The Pirson correlation indices of fruit weight with fruit length and diameter were determined as $r = 0.948$ and $r = 0.941$, respectively. Fruit size traits (FL, FD, FW) were negatively correlated with the amount of total soluble solids, however they were not statistically significant. Similar results were noted by Asma and Ozturk (2005) and Hernandez et al. (2010).

Table 3. Correlation matrix among studied parameters

	BBS	BS	HS	FW	FL	FD	TSS	FC
BS	1.000**							
HS	1.000**	1.000**						
FW	0.337	0.337	0.337					
FL	0.396	0.396	0.396	0.948**				
FD	0.293	0.293	0.293	0.941**	0.973**			
TSS	0.307	0.307	0.307	-0.199	-0.080	-0.161		
FC	0.319	0.319	0.319	0.027	0.019	0.095	0.177	
SGC	0.419	0.419	0.419	0.203	0.100	0.089	-0.187	0.376

** ($p < 0.01$) *Principal component analysis (PCA)*

Results of PCA analysis revealed that more than 90% of the variability observed was explained by the first four components (PC1–PC4) (Table 4). The first component analysis (PC1) had an eigenvalue of 3.46 and explains 38.49% of the total variation in the data set. PC1 mainly represents bud break season, blossom season and harvest season (Table 5). The second component (PC2) had eigenvalue of 2.66 and individually accounted for 29.52% of the total variation. The major contributing traits for the diversity in PC2 were fruit length, weight and diameter. The third principal component had high positive contribution from skin ground color

(0.710) and fruit color (0.401) and high negative contribution from total soluble solids.

Table 4. Eigenvalues and proportion of total variability among apricot genotypes as explained by the first 8 principal components

PC	Eigenvalue	Variability (%)	Cumulative %
1	3.4640	38.4888	38.4888
2	2.6570	29.5226	68.0114
3	1.2169	13.5207	81.5321
4	0.9002	10.0024	91.5345
5	0.5749	6.3880	97.9225
6	0.1257	1.3971	99.3196
7	0.0478	0.5309	99.8505
8	0.0135	0.1495	100

Table 5. Correlation between original variables and the first eight PCs

Variable /factor	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5	PC6	PC7	PC8
BBS	0.7932	-0.5254	-0.1775	-0.2079	0.0637	-0.1248	0.0175	-0.0066
BS	0.7932	-0.5254	-0.1775	-0.2079	0.0637	-0.1248	0.0175	-0.0066
HS	0.7218	-0.5076	0.0781	-0.1815	-0.3493	0.2431	-0.0344	0.0073
FW	0.6594	0.7259	-0.0226	0.0058	0.0419	0.0814	0.1714	-0.0085
FL	0.6808	0.6987	-0.1765	0.0520	0.0351	-0.0322	-0.0702	0.0853
FD	0.6424	0.7390	-0.0810	0.1135	-0.0754	-0.0207	-0.0992	-0.0766
TSS	0.1026	-0.4153	-0.6666	0.5195	0.2983	0.1172	-0.0064	-0.0056
FC	0.3989	-0.3052	0.4007	0.7030	-0.2879	-0.0957	0.0275	0.0083
SGC	0.4517	-0.1432	0.7104	0.0330	0.5140	0.0671	-0.0323	-0.0018

Thus, the present study revealed wide variations among studied apricot cultivars for several pomological and phenological characteristics. Apricots collected from different regions of Azerbaijan were determined to have yellow skin ground and flesh color and characterized by high TSS that naturally contributes to the production of dry apricots. In addition, local apricot cultivars are attractive and characterized by high fruit quality and thus can ensure consumers satisfaction all over the world. The information obtained from statistical analyses can be used to select diverse genotypes for breeding and improvement programs of apricot.

REFERENCES

- Цветущие уголки биоразнообразия (2011). ФАО, Рим, с. 389
- Asma .M., Ozturk K. (2005). Analysis of morphological, pomological and yield characteristics of some apricot germplasm in Turkey. Genet. Res. Crop. Evol. 52: 305-313.
- Dirlewanger E., Moing A., Rothan C., Svanella L., Pronier V., Guye A., Plomion C., Monet

- R. (1999). Mapping QTLs controlling fruit quality in peach [*P. persica* (L.) Batsch]. *Theoretical and Applied Genetics*, 98: 18–31.
- Guleryuz M.** (1988). A study on breeding by selection of wild apricots quality and resistance to spring frosts in Erzincan plain. Professor thesis, Ataturk University Faculty of Agriculture, Erzurum.
- Gürcan K., Öcal N., Yılmaz K.U., Ullah S., Erdoğan A., Zengin Y.** (2015). Evaluation of Turkish apricot germplasm using SSR markers: Genetic diversity assessment and search for Plum pox virus resistance alleles. *Scientia Horticulturae*, 193:155-164
- Guerriero R., Lomi F., D’Onofrio C.** (2006). Influence of some agronomic and ecological factors on the constancy of expression of some descriptive characters included in the UPOV apricot descriptor list. *Acta Horticulturae*, 717: 51–54.
- Gurrieri F., Audergon J.M., Albagnac G., Reich M.** (2001). Soluble sugars and carboxylic acids in ripe apricot fruit as parameters for distinguishing different cultivars. *Euphytica*, 117: 183–189.
- Hernández F., Pinochet J., Moreno M.A., Martínez J.J., Legua P.** (2010). Performance of *Prunus* rootstocks for apricot in Mediterranean conditions. *Scientia Horticulturae*, 124: 354–359.
- IPGRI, CEC** (1984). Revised descriptor list for apricot (*Prunus Armeniaca*). Editors: Guerriero R., Watkins R. International Board for Plant Genetic Resources Commission of European Communities, Committee on Disease Resistance Breeding and use of Genebanks. Rome, Italy
- Kumar D., Lal S., Ahmed N.** (2015). Morphological and pomological diversity among apricot(*Prunus armeniaca*) genotypes grown in India. *Indian Journal of Agricultural Science* 85 (10):1349-55.
- Layne R., Bailey C.H., Hough L.F.** (1996). **Apricots.** In: **Janick J., Moore J.N.** (eds.) *Fruit breeding, vol 1: tree and tropical fruits.* Wiley, New York, pp 79–111.
- Milošević T., Milošević N., Glišić I., Krška B.** (2010). Characteristics of promising apricot (*Prunus armeniaca* L.) genetic resources in Central Serbia based on blossoming period and fruit quality. *Horticultural Science*, 37: 46–55.
- Shaymaah. Ali., Avestam Ali., Jaladetms Jubrael** (2010). Genetic diversity of apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties in Duhok-Region using AFLP-markers. The 3rd Kurdistan Conference on Biological Sciences J. Duhok Univ., 13: 48-54.
- Unal M.S., Sahin M., Olmez H., Celik B., Asma B.M., Bas M.** (1999). The Breeding of Late Flowering and Resistance to Late Spring Frosts Apricots through Crossing (First Phase). *Tagem/IY/96–06–02–014*, Fruit Research Institute, Malatya.
- Zhang Q-P., Liu D-C., Liu S., Liu N., Wei X., Zhang A-M., Liu W-E.** (2014). Genetic diversity and relationships of common apricot (*Prunus armeniaca* L.) in China based on simple sequence repeat (SSR) markers. *Genet Resour Crop Evol*, 61:357–368.
- Zhang J.Y., Zhang Z.** (2003). *China fruit-plant monographs, apricot flora.* China Forestry Press, Beijing.

AZƏRBAYCANDA ƏRİK RÜŞEYM PLAZMASININ MORFOLOJİ VƏ POMOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN ANALİZİ

Ə.M.Rəkidə

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Ərik Azərbaycanda 100 illər ərzində becərilən çəyirdəkli meyvə bitkilərinin ən mühüm növlərindən biri sayılır. Tədqiqat işinin əsas məqsədi bir sıra fenoloji və morfoloji göstəricilərə əsaslanaraq Azərbaycanın müxtəlif bölgələrindən toplanılmış ərik nümunələrini xarakterizə etməkdən ibarət olmuşdur. Tədqiq edilən nümunələr arasında məhsul yığımı mövsümü, həll olan bərk maddələrin ümumi

miqdarı və meyvənin kütləsi kimi göstəricilər üzrə geniş variasiya aşkar edilmişdir. Ordubad əriyi, Ağ ərik, Mayovka (Tərtər) və Ağ ərik Gülnar kimi nümunələrin meyvə kütləsi 70 qramdan çox olmaqla, iri meyvəli kimi qiymətləndirilmişlər. Ümumilikdə meyvələrin qabığı və ləti sarı rəngdə olmuş, dörd sort narıncı, bir sort ağ, bir sort isə sarıya çalan yaşıl rənglə xarakterizə olunmuşdur. Bir sıra fenoloji və pomoloji göstəricilər arasında yüksək korrelyasiya müəyyən edilmişdir. Ən yüksək Pirson korrelyasiya əmsalı ($r=1.00$; $p < 0.01$) tumurcuqlanma və çiçəklənmə mövsümü, tumurcuqlanma və məhsul yığımı mövsümü, çiçəklənmə və məhsul yığımı mövsümü arasında qeyd alınmışdır. Daha böyük uzunluğa və diametrə malik meyvələr adətən yüksək kütləyə malik olmuşlar ($p < 0.01$). PCA analizinin nəticələrinə əsasən nümunələr arasında müşahidə olunmuş 90% müxtəliflik ilk dörd komponent ilə aydınlaşdırılmışdır (PC1–PC4). PC1-də əsas əlamətlər tumurcuqlanma, çiçəklənmə və məhsul yığımı, PC2-də meyvənin uzunluğu, kütləsi və diametri, PC3-də isə meyvənin qabığının və lətinin rəngi olmuşdur. Cari tədqiqat xoş görünüşə malik sarı qabıqlı Azərbaycan əriklərinin quru ərik istehsalı üçün uyğun olduğunu göstərir. Statistik analizlərdən əldə olunmuş məlumatlar ərik bitkisinin yaxşılaşdırılması və seleksiya proqramları üçün müxtəlif genotiplərin seçilməsində istifadə oluna bilər.

Açar sözlər: ərik, qiymətləndirmə, pomoloji əlamətlər, korrelyasiya, PCA

АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ПОМОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕРМИПАЗМЫ АБРИКОСА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

А.М.Ракида

Институт Генетических Ресурсов НАНА

Абрикос является одним из важнейших видов косточковых плодовых растений, столетиями культивируемых в Азербайджане. Основная цель исследования состояла в том, чтобы основываясь на ряде фенологических и морфологических признаков охарактеризовать образцы абрикоса, собранные в разных регионах Азербайджана. Между исследованными образцами была обнаружена широкая вариация, по таким показателям, как сезон сбора урожая, общее количество растворимых твердых веществ и масса плодов. Образцы, такие как Ордубадский абрикос, Белый абрикос, Майовка (Тертер) и Белый абрикос Гульнар, с массой плодов более 70 грамм, были оценены, как крупноплодные.

В целом, кожура и мякоть плодов желтого цвета, четыре сорта характеризуются оранжевым, один белым и один желто-зеленым цветом. Высокая корреляция была обнаружена между рядом фенологических и помологических показателей. Самый высокий коэффициент корреляции Пирсона ($r = 1,00$; $p < 0,01$) был зафиксирован между сезоном бутонизации и цветения, сезоном бутонизации и сбора урожая, сезоном цветения и сбора урожая. Плоды с большей длиной и диаметром обычно имели более высокую массу ($p < 0,01$). На основе результатов анализа PCA, 90% разнообразие, наблюдаемое между образцами, было объяснено первыми четырьмя компонентами (PC1 - PC4). В PC1 основными признаками были бутонизация, цветение и сбор урожая, в PC2 длина, масса и диаметр плодов, а в PC3 цвет кожуры и мякоти. Данное исследование показывает, что Азербайджанский абрикос с желтой кожурой пригоден для производства кураги. Данные полученные при статистическом анализе могут быть использованы при отборе различных генотипов для улучшения и селекционных программах растения абрикос.

Ключевые слова: абрикос, оценка, помологические признаки, корреляция, PCA

FİZİOLOGİYA

PHYSIOLOGY

UOT 581.1/1

QISA VƏ UZUNMÜDDƏTLİ STRES TƏSİRLƏRƏ BUĞDA CÜCƏRTİLƏRİNİN FİZİOLOJİ VƏ BİOKİMYƏVİ CAVAB REAKSİYALARI

*Z.Ş.İBRAHİMOVA b.ü.f.d., G.İ.HƏSƏNOVA, R.T.ƏLİYEV b.e.d., prof.

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

Aparılan tədqiqat işinin məqsədi quraqlıq və duz stressi şəraitində bitki orqanizmində toplanan prolinin bitkilərin stres amillərə davamlılığına təsirinin öyrənilməsi olmuşdur. Tədqiqatda yumşaq buğdanın 3 növmüxtəlifliyinə aid 5 nümunədən istifadə edilmişdir: var. *miltrum* k-3, var. *miltrum* k-6, var. *erythrospermum* k-17, var. *ferrugineum* k-24, var. *ferrugineum* k-27. Fitotron şəraitində (21⁰-22⁰ C, 60% rütubət, 16/8 saathıq fotoperiod, 10000 lüks işıq) cücərdilmiş 5 günlük bitkilər 24 və 72 saat müddətində davamlılıq həddinə uyğun olan quraqlıq və duz stressinə (20 atm saxaroza və 16 atm NaCl məhlulları vasitəsilə) məruz qaldıqdan sonra cücərtildə Bates et. al metodu ilə prolinin miqdarı təyin edilmiş və fizioloji müşahidələr aparılmışdır. Tədqiq etdiyimiz yumşaq buğda nümunələrinin quraqlığa nəzərən şoranlığa daha davamlı olması aşkar edilmişdir. Quraqlığın daha sürətlə boyatmanı ləngitməsi, cücərtilərin toxumalarında suyun azalması nəticəsində turqorun zəifləməsilə gövdələrin əyilməsinə səbəb olması müşahidə edilmişdir. Quraqlıqdan fərqli olaraq, şoranlığın bitkilərə təsiri daha mülayim olmuşdur. Cücərtilər həyat qabiliyyətlərini, fotosintetik piqmentlərin təmliğini və miqdarını, su balansını və toxumaların turqor vəziyyətini daha uzun müddətə saxlaya bilmişlər. Uzunmüddətli stres təsir zamanı cücərtildə prolinin miqdarı qısamüddətli təsirə nəzərən dəfələrlə artmışdır. Fizioloji müşahidələrin və biokimyəvi analizlərin nəticələrinə əsaslanaraq, var. *ferrugineum* k-27-ni şoranlığa, var. *erythrospermum* k-17-ni isə həm quraqlıq, həm də şoranlıq kimi stres amillərin uzunmüddətli təsirlərinə qarşı davamlı nümunələr kimi qeyd etmək olar. Düşünülür ki, xeyli miqdarda toplanmış prolin aminturşusunun osmoprotektor funksiyası daşması sonuncu nümunənin su təchizatını təmin edərək, uzun müddət quraqlığın məhvedici təsirinə qarşı tab gətirməsinə zəmanət yaratmışdır. Tədqiqatda iştirak edən var. *miltrum* k-3 nümunəsinin bitkiləri hər iki stres amilə qarşı həssaslıq nümayiş etdirmişlər.

Açar sözlər: buğda, cücərti, duz, quraqlıq, prolin, stres

Bitki orqanizmində prolin aminturşusu adaptasiya prosesləri ilə bağlı olan stres metabolit kimi tanınır. Lakin o, həm də normal şəraitdə hüceyrənin həyati proseslərinin gedişatında iştirak edir. Məsələn, bitkilərin reproduktiv orqanlarının inkişafında, çiçəkləmənin başlanmasında prolinin rolu tədqiq edilmişdir (Mattioli, 2009; Schwacke, 1999).

Stres amillərin təsirindən prolinin miqdarının artmasına həm ali, həm də ibtidai bitkilərdə rast gəlinir (Csonka, 1991; Liang, 2013). Xüsusilə, osmotik effekt yaradan quraqlıq, şoranlıq, yüksək və aşağı temperaturlar kimi stressorların təsiri ilə yanaşı, həm də ağır metallar, UV-B şüalar, patogenlərin təsirindən də prolinin miqdarının artması aşkar edilmişdir (İbrahimova, 2017; Ибрагимова, 2017; Маевская, 2013; Fabro, 2004; Katerova, 2009; Miranda, 2014). Çoxsaylı tədqiqatların nəticələri prolinin hüceyrədə bir sıra funksiyaları daşdığını bəlli etmişdir (Carvalho, 2013; Szabados, 2009). Prolin membran lipidlərinin oksidləşməsinə mane olaraq, membran keçiriciliyinin zədələnməməsinə yardım edir (Alia et. al., 1997), bəzi genlərin aktivləşməsində və ekspressiyasının tənzimlənməsində iştirak edir. Prolinin antioksidant funksiyasının olması barədə məlumatlar mövcuddur (Радюкина, 2011; Радюкина, 2008; İbrahimova, 2018).

Antioksidant müdafiə sisteminin fermentativ komponentləri stres amillərin təsiri altında yaranmış sərbəst radikalların zərərsizləşdirilməsində mühüm rola malikdirlər. Lakin bir çox hallarda hüceyrələri tamamilə zərərdən xilas etməyə enzimatik antioksidant sistemin gücü

çatmır. Buna səbəb olan şərtlərdən biri fermentlərin müxtəlif toxumalarda və hüceyrə kompartimentlərində yerləşməsi, müxtəlif substrat spesifikliyinə və sərbəst radikallarla fərqli yaxınlığa malik olmasıdır. Bununla yanaşı, stressorların təsiri zamanı ən əvvəl hüceyrədə mövcud olan konstitutiv antioksidant ferment ehtiyatı tez vaxtda tükənə bilir (Гарифзянов, 2011). Bu məlumatlar kiçikmolekullu üzvi antioksidant birləşmələrin (osmolitlərin) bir sıra hallarda daha effektiv şəkildə metabolizmi qoruya bilməsi barədə fikir yaranmasına əsas verir (Обозный, 2013; Blokhina, 2003). Bitki toxumalarında toplanan osmolitlər, xüsusilə də prolin amin turşusu sərbəst radikalları söndürməklə yanaşı (Радюкина, 2008; Yang, 2009), hüceyrədə külli miqdarda funksiyaların daşıyıcılarıdır (Колупаев, 2014). Prolin hüceyrədə su balansının qorunmasına yardım edir, ferment molekullarının hidrat təbəqəsinin dağılmasının əngəllənməsində və hətta gücləndirilməsində, zülalların aqreqatlaşmasının qarşısının alınmasında iştirak edir (Samuel, 2009). Bir sıra tədqiqatlarda prolinin bəzi zülallar, o cümlədən fermentlər üçün şaperon olduğu göstərilir (Szekely, 2008). Stres zamanı əmələ gələn prolin həm də normal şəraitə döndükdən sonra reparasiya prosesində üzvi azot mənbəyi kimi də iştirak edir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatda yumşaq buğdanın (*T.aestivum* L.) 3 növmüxtəlifliyinə aid 5 nümunədən istifadə edilmişdir: var. *miltrum* k-3, var. *miltrum* k-6, var. *erythrospermum* k-17, var. *ferrugineum* k-24, var. *ferrugineum* k-27. Milli Genbankdan bu nümunələrin 2018-ci il məhsulu olan toxumları götürülmüşdür. Fitotron şəraitində (21⁰-22⁰ C, 60% rütubət, 16/8 saatlıq fotoperiod, 10000 lüks işıq) cüərdilmiş 5 günlük bitkilər 24 və 72 saat müddətində davamlılıq həddinə uyğun olan (Удовенко, 1976) quraqlıq və duz stresinə (20 atm saxaroza və 16 atm NaCl məhlulları vasitəsilə) məruz qaldıqdan sonra yarpaqlarda Bates et. al metodu ilə prolinin miqdarı təyin edilmiş (Bates et.al., 1973) və fizio-morfoloji müşahidələr aparılmışdır.

Prolinin təyini məlum metodika üzrə aparılmışdır. 0,5q yaş bitki kütləsi 20ml 3%-li sulfosalisil turşusu ilə fındanda həmcins olanadək əzilib, qalın göy filtdən süzülmüşdür. Filtratdan 2ml sınaq şüşəsinə töküldükdən sonra üzərinə 2ml reagent (1,25q ninhidrin, 30ml sirkə turşusu və 20ml 6M fosfor turşusu qarışığı), 2ml sirkə turşusu əlavə edilərək, yaxşıca qarışdırıldıqdan sonra 1 saat müddətinə qaynar su hamamına yerləşdirilmişdir. Bundan sonra sınaq şüşələri hamamdan çıxarılaraq, +4°C-dək soyudulmuşdur. Reaksiya qarışığına 4ml toluol əlavə edilərək, 15 saniyə çalxalandıqdan sonra dincəlməyə qoyulmuşdur. Bu zaman rəngli məhlul toluolun üst qatına yığılır və onun rəngi prolinin miqdarından asılı olaraq, açıq çəhrayından tünd qırmızıyadək dəyişə bilər. Üst rəngli məhlul qatı pipet ilə götürülüb küvetə tökülmüş və toluola nisbətə optiki sıxlığı ölçülmüşdür. Prolinin miqdarı aşağıdakı formulla hesablanmışdır (Горгуэ и др., 2013):

$$C = E \cdot k \cdot V/m$$

C-prolinin miqdarı (µM/q), E-optiki sıxlıq, k-kalibrəmə əyrisinə görə hesablanmış əmsal (217,49), V-ekstraktın həcmi (ml), m-bitki materialının çəkisi (q).

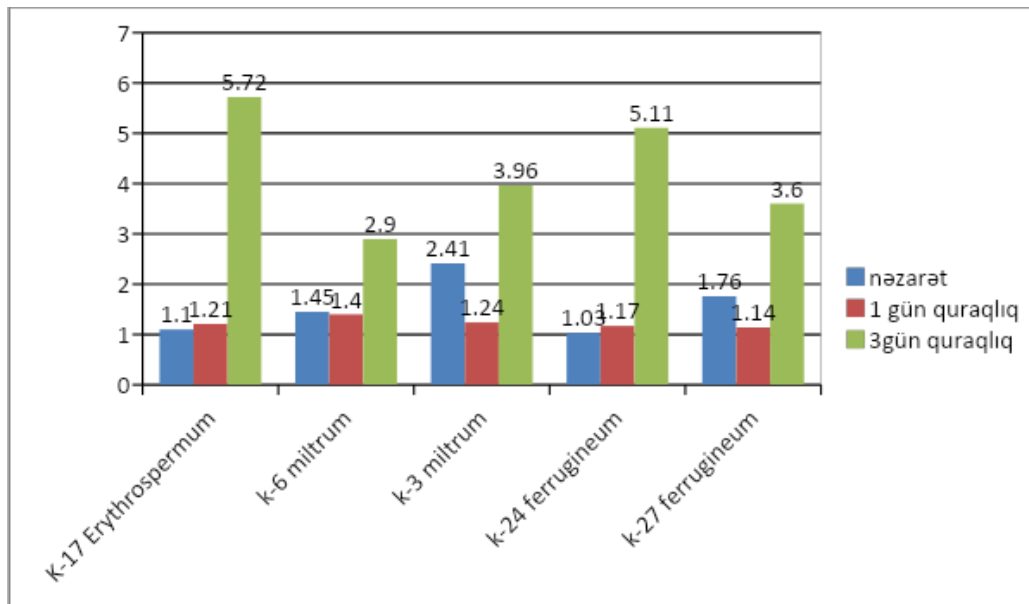
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Ədəbiyyat məlumatlarına görə bitki orqanizminin stres amillərinin təsirinə cavab reaksiyası bitkinin növündən, sortundan, genotipindən, ontogenezin mərhələlərindən, stresin gücündən, təsir müddətindən asılıdır (Маевская, 2013; Srivalli et. al., 2003). Aparığımız tədqiqat işində aldığımız nəticələr ədəbiyyat məlumatları ilə uzlaşır. Belə ki, tədqiqatda istifadə etdiyimiz yumşaq buğdanın növmüxtəlifliklərinə mənsub olan genotiplər ontogenezin eyni mərhələsində olsalar da, təsir edən stresin gücündən və təsir müddətindən asılı olaraq, fərqli cavab reaksiyaları

göstərmişlər.

Quraqlıq. Tədqiq edilən buğda nümunələrinin bir qisminə quraqlıq stresinin qısamüddətli (24 saat) təsirindən sonra prolinin miqdarı cüzi artmış (var. *erythrospermum* k-17, var. *ferrugineum* k-24), digər qisminə (var. *miltrum* k-3, var. *ferrugineum* k-27), əksinə, azalmışdır. Digər nümunələrdən fərqli olaraq, tədqiqatda iştirak edən var. *miltrum* k-6 cücartilərində bu osmolitin miqdarında hər hansı dəyişiklik müşahidə edilməmişdir. Davamlı bitki nümunələrində qısamüddətli stres təsirlərin prolinin miqdarında əhəmiyyətli dəyişikliyə səbəb olmadıqları barədə məlumatlar mövcuddur (Кириллов, 2013; Сакарияво и др., 2001). Bizim təcrübələrdə 3 nümunədə oxşar nəticələr əldə edilmişdir.

Bitki orqanizminin stres təsirlərə birinci cavab reaksiyası ehtiyat maddələrdən istifadə etməkdir. Ehtiyat maddələrə xüsusi fermentlər, o cümlədən antioksidant enzimlər, kiçikmolekullu metabolitlər (məsələn, prolin və s.) daxil edilir. Bundan sonra lazımi fermentlərin və digər maddələrin sintezi prosesləri aktivləşir. Bu sahədə ədəbiyyat məlumatları, əsasən, antioksidant müdafiə sistemi elementlərinə toxunur (Гарифзянов, 2011). Bu yönümdə tədqiq edilən nümunələrdən var. *miltrum* k-3 və var. *ferrugineum* k-27 diqqəti cəlb etmişdir. Bu nümunələrdə 24 saat stres təsirdən sonra prolinin miqdarında azalmalar müşahidə edilmişdir. Fikrimizcə, bu bitkilərdə müdafiə sisteminin fəallaşmasına qədər bitki orqanizmləri endogen prolin ehtiyatından istifadə etmişlər: var. *miltrum* k-3 təcrübə variantında həm qurqalıq, həm şoranlıqda prolinin miqdarı nəzarətə görə təxminən 2 dəfə azalaraq, 51% təşkil etmişdir, yəni bitkinin müdafiə sistemi stressə qarşı bir sutka ərzində $1,17\mu\text{M}/\text{mq}$ yaş kütləyə prolin sərf etmişdir. Var. *ferrugineum* k-27 cücartilərində quraqlıq şəraitində bu miqdar nəzarətin 64%-ni təşkil etmişdir, yəni stres təsirə cavab reaksiyası olaraq, bitki 24 saat ərzində $0,62\mu\text{M}/\text{mq}$ yaş kütləyə prolin istifadə etmişdir.

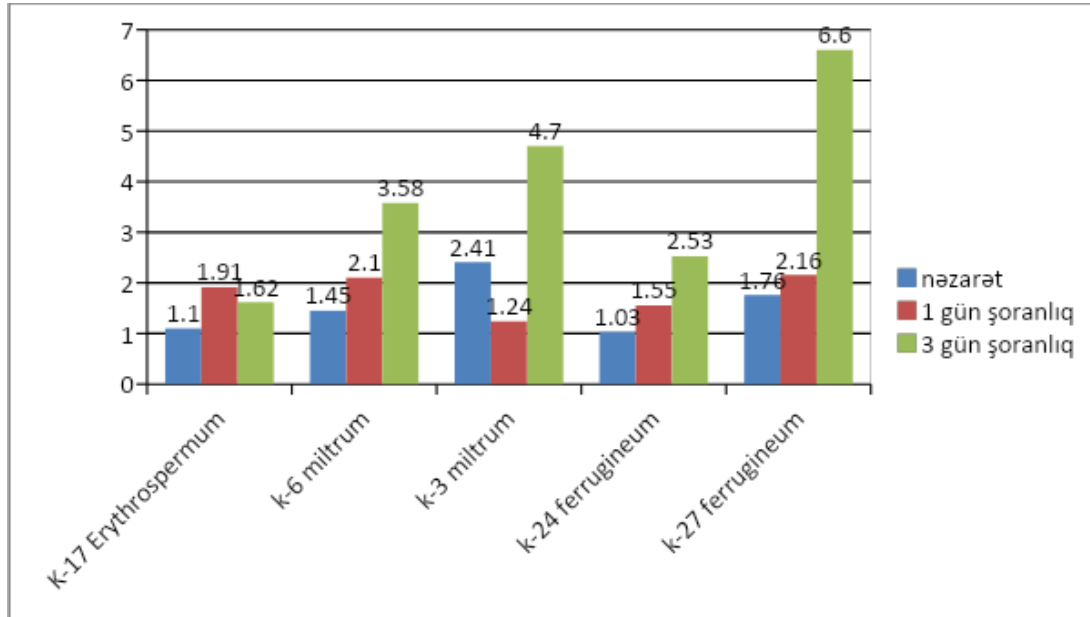


Şəkil 1. Yumşaq buğda nümunələrində 24 və 72 saat quraqlıqdan sonra prolinin miqdarı ($\mu\text{M}/\text{mq}$)

Quraqlığın uzunmüddətli (72 saat) təsirindən sonra aparılan analizlər sərbəst prolinin miqdarında xeyli dəyişikliyin olduğunu aşkar etdi. Bir sıra alimlərin fikrincə, bitki orqanizminin stres təsirlərə cavab reaksiyası stresin gücündən və təsir müddətindən asılıdır (Маевская, 2013) və davamlı bitkilərdə prolinin miqdarının nəzərəcarpacaq qədər artması üçün stres təsirin daha güclü və ya uzunmüddətli olması tələb olunur (Кириллов, 2013; Сакарияво и др., 2001).

Aparduğumuz təcrübələr bu fikirləri təsdiqləmiş oldu. Belə ki, eksperimentdə iştirak edən

buğda nümunələrində qısamüddətli stres təsir zamanı sərbəst prolinin miqdarında cüzi artım baş vermişdisə, uzunmüddətli təsir təcrübə variantlarında prolinin miqdarının nəzarət variantlarına görə 2-5 dəfə yüksəlməsinə səbəb olmuşdur. Bu artım öz maksimumunu var. *erythrosperrum* k-17 və var. *ferrugineum* k-24 nümunələrində təsbit etmişdir. Bir sutka stres təsirdən sonra ehtiyat prolini sərff edən nümunələrdə stresin sonrakı 2-ci və 3-cü günlərində bu osmolitin miqdarı birinci günə görə 3 dəfə (var. *miltrum* k-3) artmış və nəzarətdən 1,64 dəfə çox olmuşdur. Var. *ferrugineum* k-27 nümunəsində isə 2 dəfə artım baş vermişdir. Özünü daha stabil nümunə kimi göstərən var. *miltrum* k-6-da quraqlığın 72 saat təsiri prolinin ikiqat yüksəlişinə səbəb olmuşdur.



Şəkil 2. Yumşaq buğda nümunələrində 24 və 72 saat şoranlıqdan sonra prolinin miqdarı ($\mu\text{M}/\text{mq}$)

Şoranlıq. Duzun 24 saat ərzində qısamüddətli təsiri təcrübə variantlarında prolinin 1,2-1,8 dəfə artmasına gətirib çıxarmışdır. Yalnız var. *miltrum* k-3 təcrübə variantında sərbəst prolin azalaraq, nəzarətə görə 51 % təşkil etmişdir. Eyni nəticənin quraqlığın qısamüddətli təsiri zamanı da qeyd edildiyini nəzərə alsaq, var. *miltrum* k-3 bitkilərində kiçikmolekullu antioksidant sistemin qısa müddət ərzində fəallaşmadığı və onun aktivləşməsi üçün stres təsirinin daha uzun müddət təsir etməsinin zəruri olduğu qənaətinə gələ bilərik. Aldığımız nəticə qənaətimizi təsdiqləmiş oldu. Belə ki, şoranlığın uzunmüddətli (72 saat) təsirindən sonra bu təcrübə variantında sərbəst prolinin miqdarı stresin 1-ci gününə nəzərən 3,8 dəfə artaraq, $4,7 \mu\text{M}/\text{mq}$ (nəzarətdən 2 dəfə çox) təşkil etmişdir.

Şoranlığın uzunmüddətli (72 saat) təsiri əksər təcrübə variantlarında prolinin 2-2,5 dəfə artımını aşkar etdi. Diqqəti cəlb edən iki nümunədən var. *erythrosperrum* k-17 təcrübə variantında prolinin miqdarında enmə müşahidə olunmuşdur. Fikrimizcə, prolin amin turşusunun bir qismi deqradasiyaya uğramış və nəticədə, iki sutka ərzində prolin $0,29 \mu\text{M}/\text{mq}$ azalmışdır. Fizioloji göstəriciləri də nəzərə alsaq, var. *erythrosperrum* k-17 nümunələrinin verilən stres təsirə tez müddətdə adaptasiya olunması barədə fikir söyləmək olar. Var. *ferrugineum* k-27 təcrübə variantında isə, əksinə olaraq, bu osmolitin miqdarı 3,75 dəfə yüksələrək, $6,6 \mu\text{M}/\text{mq}$ təşkil etmişdir. Güman olunur ki, belə kəskin yüksəliş prolinin sintezi ilə yanaşı, həm də polipeptidlərin katabolizmi nəticəsində prolinin ayrılması hesabına baş vermişdir (Колупаев и др., 2014).

Düşünülür ki, stres amillərin təsir müddətinin artması kiçikmolekullu antioksidant sistemin fəallaşması və prolinin sintezinə təkan verməsi ilə müşayiət olunmuşdur. Bununla yanaşı,

uzunmüddətli və güclü stres faktorların bitki orqanizminə zərərli təsir göstərməsi makromolekulların deqradasiyasına səbəb olaraq, prolin aminturşularının ayrılması və nəticədə hüceyrədə sərbəst prolinin çoxluğunu yaratması barədə fikirlər səslənir (Колупаев и др. 2014). Bir sıra alimlərin tədqiqat işlərində göstərilmişdir ki, bitki orqanizmi nə qədər davamlı olarsa, antioksidant müdafiə sisteminin güclü fəallaşması bir o qədər tələb olunmur. Yəni həssas bitkilərdə stres amillərin təsiri altında toxumalarda toplanan prolinin miqdarı davamlı bitkilərə nəzərən çox olur (Кириллов, 2013; Сакарияво и др., 2001). Prolin aminturşusu həmin bitkilərin əlverişsiz şəraitlə mübarizə aparmasına, hüceyrədə osmotik təzyiqin tənzimlənməsinə, polipeptidlərin deqradasiyasının qarşısının alınmasına, zülalların daşınmasına, oksigenin aktiv formalarının zərərsizləşdirilməsinə yardım edir (Колупаев и др., 2014).

Stres amillərin 1 və 3 sutkalıq təsirindən sonra aparılmış fizioloji parametrlərin təyini göstərdi ki, cücərtilərin boyatması qismən ləngiməmiş və 1 günlük quraqlıq stresindən sonra onların boyu nəzarət bitkilərindən az olmuşdur. Yalnız bir nümunə (var. *miltrum* k-3) istisnaqlıq təşkil etmiş və nəzarətdən (13,2 sm) 1 sm uzun olmuşdur (14,2 sm). Şoran mühitdə 1 günlük stressdən sonra 2 nümunədə (var. *miltrum* k-3, var. *ferrugineum* k-24) bitkilərin boyu nəzarətə görə artsa da, bütün digər nümunələrdə bitkilərin boyatması ləngiməmiş və cücərtilər nəzarətdən alçaq olmuşlar.

Stres təsirin 3-cü günü aparılan müşahidələr saralmış və əyilmiş bitkilərlə yanaşı, cücərtilərin əksəriyyətində xlorofilin deqradasiya etmədiyini və su balansının, hüceyrələrdə turqorun qorunduğunu göstərdi.

Beş günlük duz stresindən sonra tədqiq edilən bitki obyektlərindən *miltrum* k-3 istisna olmaqla (onun cücərtilərinin uclarında saralma, gövdələrinin əyilməsi və solması müşahidə edilmişdir), digər nümunələrdə xlorofilin tamlığı, toxumalarda turqor və cücərtilərin boyatması qismən müşahidə olunmuşdur. Şoranlıqdan fərqli olaraq, quraqlığın təsiri nümunələrin bir qisminə saralma və solmalar (*miltrum* k-3), gövdələrin əyilməsi (var. *ferrugineum* k-24, var. *ferrugineum* k-27) kimi halların artmasına səbəb olmuşdur.

Şoranlığın 7-ci günündə aparılan vizual baxış nümunələrin müxtəlif vəziyyətlərdə olduğunu aşkar etdi. Var. *erythrosperrum* k-17, var. *ferrugineum* k-27 cücərtilərinin həm yaşıllıqlarını, həm də gövdənin dikliyini qoruyub saxlaya bildikləri, solmadıqları müşahidə edilmişdir. Var. *ferrugineum* k-24 fotosintetik piqmentləri qoruya bilsə də, gövdələri əyilərək sallanmış, digər nümunələrdə cücərtilər qismən saralmışlar. Var. *miltrum* k-3 nümunəsinin cücərtiləri stresin 7-ci günündə tamamilə məhv olmuşdur.

Cədvəl 1. Stres təsirə məruz qalmış yumşaq buğda nümunələrinin fiziki göstəriciləri (sm)

Nümunələr	Nəzarət	Quraqlıq	Şoranlıq
k- 3 <i>miltrum</i> stressdən əvvəl	12,9	-	-
Stressdən 1 gün sonra	13,2	14,2	14,2
Stressdən 3 gün sonra	17,8	15,4	15,5
k- 6 <i>miltrum</i> stressdən əvvəl	13,2	-	-
Stressdən 1 gün sonra	14,7	13,6	14,5
Stressdən 3 gün sonra	18,0	15,1	14,8
k-17 <i>erythrosperrum</i> stressdən əvvəl	12,1	-	-
Stressdən 1 gün sonra	14,4	12,8	13,3
Stressdən 3 gün sonra	16,9	14,1	15,3
k-24 <i>ferrugineum</i> stressdən əvvəl	15,0	-	-
Stressdən 1 gün sonra	16,5	13,6	17,2
Stressdən 3 gün sonra	19,2	15,3	19,3
k-27 <i>ferrugineum</i> stressdən əvvəl	12,2	-	-
Stressdən 1 gün sonra	15,3	13,3	13,2
Stressdən 3 gün sonra	17,1	13,7	14,4

Quraqlığın təsirinə qarşı bitkilər daha davamsız reaksiya göstərmişlər. Bütün nümunələrdə bitkilər saralmış və əyilmiş, lakin *erythrosperrum* k-17 nümunəsində gövdələr əyilməmişdir.

Beləliklə, nəticələr göstərdi ki, quraqlıq daha sürətlə boyatmanı dəf edir, biokütlənin və cücərtilərin toxumalarında suyun azalmasına, habelə turqorun zəifləməsilə gövdələrin əyilməsinə və uzunmüddətli təsir zamanı prolinin xeyli dərəcədə toplanmasına səbəb olur. Bu nəticələr digər tədqiqatlarla üst-üstə düşür (Сакарияво и др., 2001). Quraqlıqdan fərqli olaraq, şoranlığın bitkilərə təsiri daha mülayim olmuşdur. Cücərtilər həyat qabiliyyətlərini, fotosintetik piqmentlərin tamlığını və miqdarını, su balansını və toxumaların turqor vəziyyətini daha uzun müddətə saxlaya bilmişlər. Güman edirik ki, uzun müəyyən qədər hüceyrə vakuollarında toplanıb, osmotik aktiv maddə funksiyası daşıyaraq, hüceyrənin su potensialını aşağı salmaqla, osmotik təzyiğin artırması suyun toxumalar tərəfindən sorulmasına və hüceyrədə su balansının qorunmasına yardım edir. Bu cür mexanizmin fəaliyyəti su stresinin inkişafının erkən mərhələlərində taxıllarda yarpaqların sululuğu və fotosintetik aktivliyin müdafiəsi və funksionallığı üçün zəmin yaradır. Bu nəticələr digər tədqiqatlarla üst-üstə düşür (Иванов, 2013).

NƏTİCƏLƏR

Tədqiq etdiyimiz yumşaq buğda nümunələrinin quraqlığa nəzərən şoranlığa daha davamlı olması aşkar edilmişdir. Uzunmüddətli stres təsir zamanı prolinin miqdarı dəfələrlə artmışdır. Fizio-morfoloji müşahidələrin və biokimyəvi analizlərin nəticələrinə əsaslanaraq, təcrübədə iştirak edən var. *ferrugineum* k-27 şoranlığa, var. *erythrospermum* k-17 isə həm quraqlıq, həm də şoranlıq stres amillərin uzunmüddətli təsirlərinə qarşı davamlı nümunələr kimi qeyd etmək olar. Düşünülür ki, xeyli miqdarda toplanmış prolin aminturşusunun osmoprotektor funksiyası daşması bu nümunənin su təchizatını təmin edərək, uzun müddət quraqlığın məhvedici təsirinə qarşı tab gətirməsinə zəmanət yaratmışdır. Tədqiqatda iştirak edən *miltrum* k-3 bütün hallarda özünü həssas nümunə kimi göstərmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- İbrahimova Z.Ş.** (2017). Stres şəraitdə yonca (*Medicago Sativa* L.) nümunələrində prolinin miqdarının təyini. Journal of Baku Engineering University, V.1, N.2, p. 193-197.
- Гарифзянов А.Р., Жуков Н.Н., Иванищев В.В.** (2011). Образование и физиологические реакции активных форм кислорода в клетках растений. www.science-education.ru, №2, с.1-21.
- Гогуэ Д.О., Холдова В.П., Кузнецов В.В.** (2013). Влияние солевого стресса на рост и некоторые физиологические показатели растений рода *nigella*. Вестник РУДН, серия. Агрономия и животноводство, № 2, стр.12-18.
- Ибрагимова З.Ш.** (2017). Оценка устойчивости к стресс факторам у образцов пшеницы разной ploидности. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием: Развитие научного наследия Н.И.Вавилова по генетическим ресурсам его последователями. Материалы докладов, сообщений. Дербент, 26-29 июня, с.305-309
- Иванов А.А.** (2013). Совместное действие водного и солевого стрессов на фотосинтетическую активность листьев пшеницы разного возраста. Физиология и биохимия культ. растений, т.45, №2, с. 155-163.
- Кириллов А.Ф., Даскалюк Р.А., Кузнецова Н.А., Харчук О.А.** (2013). Оценка содержания пролина в растениях сои при воздействии засухи и засоления. Доклады по экологическому почвоведению. №1, вып 18, стр. 194-201.
- Колупаев Ю.Е., Вайнер А.А., Ястреб Т.О.** (2014). Проллин: физиологические функции и регуляция содержания в растениях в стрессовых условиях. Вісник Харківського Національного Аграрного Університету, серія біологія, вип. 2(32), с.6-22.
- Маевская С.Н., Николаева М.К.** (2013). Реакция антиоксидантной и осмопротекторной

систем проростков пшеницы на засуху и регидратацию. Физиология растений. Т. 60, № 3, с. 351-359.

Обозный А.И., Колупаев Ю.Е., Ястреб Т.О. (2013). Активность супероксиддисмутазы и содержание низкомолекулярных протекторных соединений при формировании перекрестной устойчивости проростков пшеницы к тепловому и осмотическому стрессам. Агрехимия. № 8, с. 59-67.

Радюкина Н.Л., Шашукова А.В., Макарова С.С., Кузнецов Вл.В. (2011). Экзогенный пролин модифицирует дифференциальную экспрессию генов супероксиддисмутазы в растениях шалфея при UV-B облучении. Физиология растений. Т. 58, № 1, с. 49-57.

Радюкина Н.Л., Шашукова А.В., Шевякова Н.И., Кузнецов Вл.В. (2008). Участие пролина в системе антиоксидантной защиты у шалфея при действии NaCl и параквата. Физиология растений. Т. 55, № 5, с. 721-730.

Сакарияво О.С., Холодова В.П., Мещеряков А.Б. (2001). Изменение содержания воды и пролина у разных по засухоустойчивости сортов пшеницы в ходе адаптации к водному дефициту и на этапе восстановления. Вестник Нижегородского Университета, серия биология, с.89-94.

Удовенко Г.В. (1976). Методы определения устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Л, с.46-61.

Alia P., Saradhi P.P., Mohanty P.(1997). Involvement of proline in protecting thylakoid membranes against free radical-induced photodamage. J. Photochem. Photobiol. V. 38, p. 253-257

Bates L.S., Walden R.P., Teare I.D. (1973). Rapid determination of free proline for water stress studies. J.Plant Soil, V. 39, p.205-207.

Blokhina O., Virolainen E., Fagerstedt K.V. (2003). Antioxidants, oxidative damage and oxygen deprivative stress: a review. Annals of Botany. V. 91, p. 179-194.

Carvalho K., Campos M.K., Domingues D.S., Pereira L.F., Vieira L.G.(2013). The accumulation of endogenous proline induces changes in gene expression of several antioxidant enzymes in leaves of transgenic *Swinglecitrumelo*. Mol. Biol. Rep. V. 40, p. 3269-3279.

Csonka L.N., Hanson A.D. (1991). Prokaryotic osmoregulation: genetics and physiology. Annu. Rev. Microbiol. V. 45, p. 569-606.

Fabro G., Kovacs I., Pavet .V, Szabados L., Alvarez M.E. (2004). Proline accumulation and AtP5CS2 gene activation are induced by plant-pathogen incompatible interactions in *Arabidopsis*. Mol. Plant Microbe Interact. V. 17, p. 343-350.

İbrahimova Z.Sh., AliyevR.T. (2018). Activity of antioxidant system in drought and salinity conditions. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, İndia, V.7, p. 129-133.

Katerova Z., Ivanov S., Mapelli S., Alexieva V. (2009). Phenols, proline and low-molecular thiol levels in pea (*Pisumsativum*) plants respond differently toward pro-longed exposure to ultraviolet-B and ultraviolet-C radiations. Acta Physiol. Plant. V. 31, p. 111-117.

Liang X., Zhang L., Natarajan S.K., Becker D.F. (2013). Proline mechanisms of stress survival. Antioxid. Redox Signal. V. 19, p. 998-1011.

Mattioli R., Costantino P., Trovato M. (2009). Proline accumulation in plants: not only stress. Plant Signal. Behav. V. 4, p. 1016-1018.

Miranda D., Fischer G., Mewis I., Rohn S., Ulrichs C. (2014). Salinity effects on proline accumulation and total antioxidant activity in leaves of the cape gooseberry (*Physalisperuviana*L.). J. Appl. Bot. Food Quality. V. 87, p. 67-73.

Szabados L., Savoure A. (2009). Proline: a multifunctional amino acid. Trends Plant Sci. V. 15, № 2, p. 89-97.

Schwacke R., Grallath S., Breikreuz K.E., Stransky E., Stransky H., Frommer W.B., Rentsch D. (1999). LeProT1, a transporter for proline, glycine betaine, and gamma-amino butyric acid in tomato pollen. Plant Cell. V. 11, p. 377-392.

- Szekely G., Abraham E., Cseplo A., Rigo G., Zsigmond L., Csisza J., Ayaydin F., Strizhov N., Jasik J., Schmelzer E., Koncz C., Szabados L. (2008). Duplicated P5CS genes of Arabidopsis play distinct roles in stress regulation and developmental control of proline biosynthesis. *Plant J.* V.53, p. 11-28.
- Srivalli B., Sharma G., Khanna-Chopra R. (2003). Antioxidant Defense System in an Upland Rice Cultivar Subjected to Increasing Intensity of Water Stress Following by Recovery. *Physiol. Plant.* V. 119, p. 508-512.
- Samuel D., Kumar T.K., Ganesh G., Jayaraman G., Yang P.W., Chang M.M., Trivedi V.D., Wang F. Zeng B., Sun Z., Zhu C. (2009). Relationship between proline and Hg²⁺-induced oxidative stress in a tolerant rice mutant. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* V. 56, p.723- 731.
- Yang S.L., Shan-Shan L., Gong M. (2009). Hydrogen peroxide-induced proline and metabolic pathway of its accumulation in maize seedlings. *J. PlantPhysiol.* V. 166, p. 1694-1699.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ОТВЕТНЫЕ РЕАКЦИИ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ НА КРАТКО- И ДОЛГОСРОЧНЫЕ СТРЕССОВЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

З.Ш.Ибрагимова, Г.И.Гасанова, Р.Т.Алиев

Институт Генетических Ресурсов НАНА

Целью данного исследования было изучение влияния пролина, накопленного в растительном организме, на стрессоустойчивость растений в условиях засухи и солевого стресса. В исследовании использовано 5 образцов трех разновидностей мягкой пшеницы: *var.miltrum* k-3, *var.miltrum* k-6, *var.erythrosperrum* k-17, *var. ferrugineum* k-24, *var. ferrugineum* k-27. Выращенные в условиях фитотрона 5-дневные проростки, (21-22°C, 60% влажности, 16/8 часовой фотопериод, 10000 люкс света), в течение 24 и 72 часов были подвержены воздействию стресс факторов, таких как засуха и засоление, соответствующих пределам устойчивости (растворами сахарозы - 20 атм и NaCl - 16 атм), после чего методом Bates et. al определяли количество пролина в проростках и проводили физиологические наблюдения.

Было обнаружено, что исследованные нами образцы мягкой пшеницы более устойчивы к засолению, чем к засухе. При засухе наблюдалось усиленное подавление роста проростков, уменьшение оводненности тканей, а также изгибание проростков в результате ослабления тургора в тканях. В отличие от засухи, влияние засоления на растения было более мягким. Проростки более длительное время сохраняли жизнеспособность, целостность и количество фотосинтетических пигментов, водный баланс и тургор тканей. При длительном воздействии стресс факторов у проростков содержание пролина многократно увеличивалось по сравнению с кратковременным воздействием. На основании физиологических наблюдений и биохимических анализов установлено, что образец *var. ferrugineum* k-27 проявил большую устойчивость по сравнению с остальными изученными образцами к засолению, а образец k-17 (*var. erythrosperrum*) был устойчив как к засухе, так и к засолению. Предполагается, что накопленная в большом количестве аминокислота пролин, будучи осмопротектором позволяет длительное время противостоять губительному действию засухи. Из изученных образцов наиболее чувствительным к обоим стресс факторам оказались растения образца k-3 (*var.miltrum*).

Ключевые слова: пшеница, проросток, засоление, засуха, пролин, стресс

AND BIOCHEMICAL RESPONSES OF WHEAT SEEDLINGS TO SHORT AND LONG-TERM STRESS EFFECTS

Z.Sh.Ibrahimova, G.I.Hasanova, R.T.Aliyev

Genetic Resources Institute of ANAS

The aim of this research was to study the effect of Proline accumulated in the plant body on the stress resistance of plants in drought and salty conditions. The study used 5 accessions from three varieties of soft wheat: *miltrum* k-3, *miltrum* k-6, *erythrospERMUM* k-17, *ferrugineum* k-24, *ferrugineum* k-27. Seedlings grown under phytotron conditions (21-22 °C, 60% humidity, 16/8 hour photoperiod, 10,000 Lux light) for 24 and 72 hours were exposed to stress factors such as drought and salinization corresponding to the limits of stability (solutions of sucrose - 20 ATM and NaCl - 16 ATM), after which the amount of proline in the seedlings was determined and morphological observations were carried out. It has been found that our bread wheat accessions are more resistant to salinization than to drought. During drought, there was a more rapid suppression of the growth of seedlings, water content of tissues, as well as bending of seedlings as a result of weakening of turgor in tissues. Unlike drought, the effect of salinization on plants was milder. The sprouts retained viability, integrity and quantity of photosynthetic pigments, water balance and tissue turgor for a longer time. With prolonged exposure to stress factors in seedlings, the proline content increased many times compared to short-term exposure. Based on physiological observations and biochemical analyses, it was found that the accession var. *ferrugineum* k-27 was showed greater stability compared with the other studied accessions for salinity, the accession k-17 (var. *erythrospERMUM*) was resistant to both drought and salinization. It is assumed that the significantly accumulated proline, as an osmoprotector, is involved in preventing water scarcity. From the studied samples the most sensitive to both stress factors were plants of the sample k-3 (var. *miltrum*).

Keywords: wheat, seedling, salinization, drought, proline, stress

УДК 631.531.1:633.11

ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К УСКОРЕННОМУ СТАРЕНИЮ

*С.А. МАМЕДОВА д.ф.б., доцент; Ф.А.ШЕЙХ-ЗАМАНОВА д.ф.б., доцент; С.П.РЗАЕВА

Институт Генетических Ресурсов НАНА, Баку, AZ1106, пр. Азадлыг, 155 smamedova2002@mail.ru

Цель работы заключалась в сравнительной оценке устойчивости различных разновидностей мягкой пшеницы к стрессу по показателям жизнеспособности семян. Известно, что семена, которые лучше переносят неблагоприятные условия ускоренного искусственного старения, более устойчивы к абиотическим стрессорам при прорастании. Объектами исследования служили свежие семена 14 образцов (10 разновидностей: *v.milturum* AL., *v.ferrugineum* Al., *v. erythrosperrum* Körn., *v. erythroleucon* Körn., *v.barbarossa* AL., *v.velutinum* Körn., *v.leucospermum* Körn., *v.murinum* Flaks., *v.cianotrics* Körn., *v.glaucolutescens* Vatr.) мягкой пшеницы. Посев семян проводился на опытном участке Апшеронской Экспериментальной Базы Института Генетических Ресурсов НАНА. Индивидуальный анализ растений проводили по следующим признакам: продуктивная кустистость, число и масса зерен главного колоса, масса зерен с растения и масса 1000 зерен. После сбора урожая и проведения анализа, по 100 семян каждого образца были подвергнуты стрессу. Стресс фактором являлось ускоренное старение семян (3-дневная инкубация семян при повышенной относительной влажности (95%) и температуре воздуха (40°C)). Для оценки функциональных нарушений жизнеспособности семян всех испытуемых образцов при ускоренном старении нами использовался такой интегральный показатель, как их всхожесть. Сравнительная оценка устойчивости семян изученных образцов мягкой пшеницы к старению позволила сделать выводы, что по показателям всхожести семян после ускоренного старения образцы мягкой пшеницы разновидностей *ferrugineum* - К-24, К-27, *erythrosperrum* - К-31 и *erythroleucon* – К-35 проявили большую устойчивость по сравнению с остальными изученными образцами. Анализ полученных данных показал, что в ряду исследованных образцов наименее устойчивым оказался образец К-72 *v.cianotrics* Körn., потеря всхожести которого при искусственном старении составила 46,5%. Для привлечения в селекционные программы по получению новых устойчивых к биотическим и абиотическим стрессовым факторам генотипов мягкой пшеницы рекомендуется использовать более устойчивые образцы.

Ключевые слова: мягкая пшеница, искусственное старение, семена, всхожесть

ВВЕДЕНИЕ

Пшеницы Азербайджана – это богатейший ботанико-географический и ценный генетический фонд, изучение которого позволит выявить среди них образцы с комплексом хозяйственно-ценных признаков и свойств. Создание новых сортов растений различного направления в значительной мере зависит от многообразия исходного селекционного материала. Потребность в устойчивых и адаптированных сортах растений для включения их в селекционные программы предопределила необходимость изучения ответных реакций растений на воздействие неблагоприятных условий среды у разных видов и сортов растений, последствий старения семян (Смоликова, 2014). Приводятся сведения о связи старения с нарушением физиологических и биохимических процессов, с накоплением ингибиторов роста и токсичных продуктов метаболизма (Выродов, 2000; Верхотуров, 2007, Веселова, 2008). Известно, что семена, которые лучше переносят неблагоприятные условия ускоренного искусственного старения, более устойчивы к абиотическим стрессорам при прорастании.

Цель данной работы заключалась в сравнительной оценке устойчивости образцов мягкой пшеницы к стрессовому фактору ускоренного старения по показателям жизнеспособности семян.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектами исследования служили свежие семена 14 образцов (10 разновидностей) мягкой пшеницы: YBFS017 К-3 *T.aestivum* v. *milturum* AL., YBFS017 К-12, *T.aestivum* v. *ferrugineum* AL., YBFS017 К-24 *T. aestivum* v. *ferrugineum* AL, YBFS017 К-27 *T.aestivum* v. *ferrugineum* AL., YBFS017 К-31 *T.aestivum* v. *erythrosperrum* Körn., YBFS017 К-35 *T.aestivum* v. *erythroleucon* Körn., YBFS017К-43 *T. aestivum* v. *barbarossa* AL., YBFS017 К-62 *T.aestivum* v. *velutinum* Körn., YBFS017 К-65 *T.aestivum* v. *leucospermum* Körn., YBFS017 К-71 *T.aestivum* v. *murinum* Flaks., YBFS017 К-72 *T. aestivum* v. *cianotrics* Körn., YBFS017 К-75 *T.aestivum* v. *glaucolutescens* Vatr. и стандартный сорт Аран. Посев семян проводился на опытном участке Апшеронской Экспериментальной Базы Института Генетических Ресурсов НАНА. Индивидуальный анализ растений проводили по признакам: продуктивная кустистость (шт.), число (шт.) и масса (г) зерен главного колоса, масса зерен (г) с растения и масса 1000 зерен (г). После сбора урожая и проведения анализа, по 100 семян каждого образца были подвергнуты стрессу. Стресс фактором служило ускоренное старение семян. Для имитации продолжительности хранения семян применялся метод их искусственного состаривания. Этот метод предполагает 3-дневную инкубацию семян при повышенной относительной влажности и температуре воздуха, что позволяет моделировать воздействие неблагоприятных факторов и прогнозировать их влияние на устойчивость семян различных сортов и образцов растений. Контролем служили необработанные семена. Оценка жизнеспособности проводилась по тесту лабораторной всхожести семян (G), выражаемой в процентах от общего числа (n):

$$G = \frac{A \times 100\%}{n}$$

где А – число взошедших семян (Алексейчук и др., 2005).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе роста и развития растений измерялись продуктивная кустистость, число и масса зерен главного колоса, масса зерен с растения и масса 1000 зерен (Таблица 1). Анализ данных полученных в полевых условиях при выращивании опытных образцов показал, что по показателям продуктивной кустистости, от которой зависит 50-60% урожайности, образец К-71 разновидности *murinum* и К-72 разновидности *cianotrics* характеризовались самыми высокими показателями.

Таблица 1. Показатели элементов продуктивности образцов мягкой пшеницы (Апшеронская Экспериментальная База)

Образцы <i>T. Aestivum</i>	Продуктивная кустистость, шт	Кол-во зерен главного колоса, шт.	Масса зерен главного колоса, г	Масса зерен с растения, г	Масса 1000 зерен, г
К-3 v. <i>milturum</i> AL.	5	38,4	2,2	9,2	52,0
К-12, v. <i>ferrugineum</i> AL.	3,8	65,2	2,56	9,0	36,8
К-24 v. <i>ferrugineum</i> AL	4,4	62,2	2,84	11,28	37,2
К-27 v. <i>ferrugineum</i> AL.	4,4	69,0	3,12	11,32	35,4
К-31v. <i>erythrosperrum</i> Körn.	4,6	56,0	2,36	8,6	40,5
К-35v. <i>erythroleucon</i> Körn.	5,2	49,6	2,2	9,6	30,5

К-43 v.barbarossa AL.,	4,8	70,0	2,8	10,2	38,8
К-62 v.velutinum Körn.,	4,2	71,6	3,2	12,8	42,7
К-65 v.leucospermum Körn.	5,2	95,2	4,3	16,3	43,6
К-71 v.murinum Flaks.	6,4	50,0	3,3	16,4	63,5
К-72 v.cianotrics Körn.	5,6	51,2	3,2	15,7	56,0
К-75 v.glaucolutescens Vatr.	4,8	64,2	4,1	16,2	62,1
Аран ст.	4,6	53,1	2,57	12,8	43,2

Важным показателем урожайности является также масса зерна главного колоса, которая зависит как от количества зерна в колосе, так и от выполненности и крупности семян. Масса зерна с одного колоса у испытуемых образцов колебалась от 2,2 г у К-3 *v.milturum* AL. и К-35 *v.erythroleucon* Körn. до 4,1 гу К-75 *v.glaucolutescens* Vatr., при значении стандартного сорта Аран– 2,57 г. По массе 1000 зерен показатели испытуемых образцов варьировали в пределах 30,5 – 63,5 г, при значении стандартного сорта Аран - 43,2 г. Наиболее низкий показатель был характерен для образца К-35 *v.erythroleucon* Körn., самый высокий для К-75 *v.glaucolutescens* Vatr.

Для оценки функциональных нарушений жизнеспособности семян всех испытуемых образцов при ускоренном старении нами использовался такой интегральный показатель, как их всхожесть. При оптимальных условиях прорастания всхожесть семян всех образцов мягкой пшеницы варьировала в пределах 80,0 - 100,0%, при чем самый низкий показатель был характерен для стандартного сорта Аран. Анализ всхожести подвергнутых ускоренному старению семян 14 образцов мягкой пшеницы показал, что 3-дневное состаривание подавляло прорастание семян различных образцов в разной степени. Так, при наблюдаемом резком падении (на 22,0 - 46,5%) всхожести семян у образцов К-62 – *velutinum* Körn., К-71 - *v. murinum* Flaks., К-72 - *v. Cianotrics* Körn. и К - 75 *v. Glaucolutescens* Vatr. и К-43 *v.barbarossa* AL., отмечено падение всхожести всего на 2,0% для образцов К - 24 – *v.ferrugineum* AL., К - 27 – *v.ferrugineum* AL. К - 31 - *v. Erythrosperrum* Körn., К - 35 – *v.erythroleucon* Körn., что свидетельствует об их большей устойчивости к стрессу. Наибольший процент потери всхожести семян (46,5%) был характерен для образца К-72 - *v.cianotrics* Körn. и для стандартного сорта Аран (44,0%).

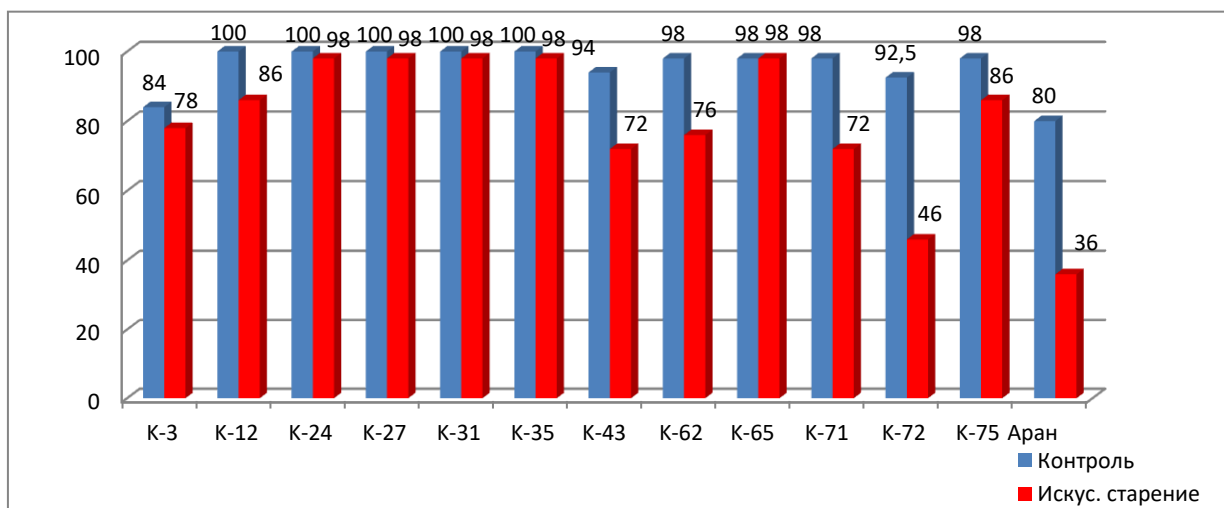


Рисунок 1. Всхожесть искусственно состаренных семян различных образцов мягкой пшеницы

(YBFS017 К-3 *v.milturum* AL., YBFS017 К-12, *v. ferrugineum* AL., YBFS 017 К-24 *v. ferrugineum* AL, YBFS017 К-27 *v. ferrugineum* AL, YBFS017 К-31 *v. erythrosperrum* Körn., YBFS 017 К-35 *v.erythroleucon* Körn., YBFS017К-43 *v.barbarossa* AL., YBFS 017 К-62 *v.velutinum* Körn., YBFS 017 К-65 *v.leucospermum* Körn., YBFS017 К-71 *v.murinum* Flaks., YBFS017 К-72 *v.cianotrics* Körн., YBFS 017 К-75 *v.glaucolutescens* Vatr.)

Таким образом, сравнительная оценка устойчивости семян изученных образцов мягкой пшеницы к старению позволила сделать выводы, что по показателям всхожести после ускоренного старения образцыразновидностей *v.ferrugineum* - К-24, К-27, *v. erythrosperrum*- К-31 и *v.erythroleucon* – К-35 проявили большую устойчивость. В ряду исследованных образцов наименее устойчивым оказался образец К-72 *T. aestivum*L. *v.cianotrics* Körn., потеря всхожести которого при искусственном старении составила 46,5%.

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

ЛИТЕРАТУРА

- Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А.** (2005). Физиологическое качество семян сельскохозяйственных культур и методы его оценки // Право и экономика. 48 с.
- Верхотуров В.В.** (2007). Особенности протекания эколого-биохимических механизмов при хранении зерновых культур // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Пищевые технологии». Казань: Изд-во КГТУ, с. 45-48
- Веселова Т.В.**(2008).Изменение состояния семян при их хранении, проращивании и под действием внешних факторов (ионизирующего излучения в малых дозах и других слабых воздействий), определяемое методом замедленной люминесценции. Автореф. дисс. на соиск. ученой степени д.б.н. Москва. 48 с.
- Выродов И.П.**(2000). Проблемы жизнеспособности, старения, покоя и долговечности семян// Известия ВУЗов. Пищевая технология. №5-6, с.46-50
- Смоликова Г. Н.**(2014).Применение метода ускоренного старения для оценки устойчивости семян к стрессовым воздействиям // Вестник СПбГУ. Сер. 3. Вып. 2, с.82-93

YUMŞAQ BUĞDANIN MÜXTƏLİF GENOTİPLƏRİNİN SÜNİ QOCALMAYA DAVAMLILIĞININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

*S.Ə.Məmmədova, F.A.Şeyx-Zamanova, S.P.Rzayeva

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

İşin məqsədi yumşaq buğdanın müxtəlif növmüxtəlifliklərinin toxumlarının cücərmə qabiliyyəti göstəricilərinə görə stresə davamlılığının müqayisəli qiymətləndirilməsindən ibarət idi. Məlumdur ki, sürətli süni qocalmanın əlverişsiz şəraitinə daha yaxşı tab gətirən toxumlar cücərmə zamanı abiotik stressorlara qarşı da daha davamlı olurlar. Tədqiqat obyektini olaraq, yumşaq buğdanın 10 növmüxtəlifliyinə (*v.milturum* AL., *v.ferrugineum* AL., *v. erythrosperrum*Körn., *v. erythroleucon* Körn., *v.barbarossa* AL., *v.velutinum* Körn., *v.leucospermum* Körn., *v.murinum* Flaks., *v.cianotrics* Körn., *v.glaucolutescens* Vatr.) məxsus 14 nümunənin təzə toxumları götürülmüşdür. Toxumların səpini AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Eksperimental Bazasının təcrübə sahəsində yerinə yetirilmişdir. Bitkilərin struktur analizi aşağıdakı əlamətlər üzrə aparılmışdır: məhsuldar kollama, əsas sünbüldə dənələrinin sayı və kütləsi, bir bitkidə dənələrin kütləsi və 1000 dənənin kütləsi. Məhsul yığıldıqdan və analizlər aparıldıqdan sonra hər nümunədən 100 dənə stressə məruz qoyulmuşdur. Stress faktor - toxumların sürətlə qocalması idi (yüksək nisbi rütubət (95%) və temperaturda (40°C) 3 gün ərzində inkubasiya). Süni qocalma zamanı bütün tədqiq edilən toxumların həyat qabiliyyətindəki funksional pozuntuların qiymətləndirilməsi üçün cücərmə kimi inteqral göstəricidən istifadə edilmişdir. Yumşaq buğda nümunələri toxumlarının süni qocalmaya davamlılığının müqayisəli qiymətləndirilməsi nəticəsində, cücərmə qabiliyyəti göstəricilərinə görə: K-24,K-27 - *v.ferrugineum*, K-31 *v.erythrosperrum* və K-35 *v.erythroleucon* toxum nümunələrinin daha çox davamlı olduğu müəyyən

edilmişdir. Tədqiq edilən nümunələr arasında K-72 v. *cianotrics* Körn. nümunəsinin ən davamsız olduğu aşkar edilmişdir ki, onun süni qocalma zamanı cücərmə qabiliyyəti kəskin azalaraq, 46.5% təşkil edir. Biotik və abiotik stress amillərinə davamlı olan yeni buğda genotiplərinin alınması məqsədi ilə seleksiyaproqramlarına cəlb edilməsi üçün daha davamlı nümunələrin istifadəsi tövsiyə olunur.

Açar sözlər: yumşaq buğda, süni qocalma, toxum, cücərmə qabiliyyəti

EVALUATION OF DIFFERENT BREAD WHEAT GENOTYPES FOR RESISTANCE TO ACCELERATED AGING

*S.A.Mammadova, F.A.Sheykh-Zamanova, S.P.Rzayeva

Genetic Resources Institute of ANAS

The aim of our work was to compare the resistance of bread wheat botanical variety accessions to stress in terms of seed viability. It is known that seeds that better tolerate the adverse conditions of accelerated artificial aging are more resistant to abiotic stresses. The study objects were fresh seeds of 14 bread wheat accessions (10 botanical varieties: *milturum* AL., *ferrugineum* Al., *erythrosperrum* Körn., *velutinum* Körn., *erythroleucon* Körn., *barbarossa* AL., *leucospermum* Körn., *murinum* Flaks., *cianotrics* Körn., *glaucolutescens* Vatr.). Seed sowing was carried out at the plots of the Absheron Experimental Base of the Genetic Resources Institute. Analysis of plants was carried out on the basis of: productive tillering, number and weight of grains per main ear, weight of grains per plant and 1000 kernel weight. After harvesting and analysis, 100 seeds of each accession were stressed. Stress factor was accelerated seed aging (3-day incubation of seeds at high relative humidity (95%) and air temperature (40°C)). To assess the functional impairment of seeds viability samples during accelerated aging, we used such an integral indicator as their germination capacity. A comparative assessment of the resistance of the studied wheat seeds samples to aging showed that in terms of seed germination, the samples *ferrugineum* - K-24, K-27, *erythrosperrum* - K-31 and *erythroleucon* – K-35 showed higher resistance compared to other studied samples. The least stable was the accession K-72 v. *cianotrics* Körn., in which the germination loss was 46.5%. It was recommended to use more stable accessions to create new genotypes of wheat having resistance to biotic and abiotic stress factors.

Keywords: bread wheat, artificial aging, seeds, germination

BİOKİMYA

BIOCHEMISTRY

UOT 633. 14; 631. 576. 331

ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ ƏKİLMİŞ QARĞIDALI GENOTİPLƏRİNDƏ BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİN ÖYRƏNİLMƏSİ

*R.H.İSGƏNDƏROVA, Q.Q.QASIMOV b.ü.f.d.

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

biokimya@box.az

Məqalə AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Genbankında toplanmış qarğıdalı kolleksiya nümunələrinin toxumlarının kimyəvi tərkibinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Bu nümunələrin dənindəzülal, yağ, əvəzolunmayan amintursu olan triptofan və lizinin miqdarı təyin edilmişdir. Analiz olunmuş nümunələrdə zülalın miqdarı 7-10% arasında dəyişmişdir. Ən aşağı göstərici KF-13 Astara Nəbatı nümunəsində (7.25%); ən yüksək göstərici isə 248-Zaqatala partlayan (10.40%) nümunəsində olmuşdur. Ən yüksək zülal göstəricinə 248-Zaqatala (10,40%), 250-Zaqatala (9,82%), KF-49 Lerik (9,40%) nümunələrimalik olmuşlar. Bu göstəricilər KF-23 Şirvan sortundan (9,36%) yüksəkdir.

Biotexnologiya şöbəindən götürülmüş nümunələrdə zülalın miqdarı 5,63%-8,72% arasında dəyişmişdir. Ən aşağı göstərici GSp-100 nümunəsində (5.63%), ən yüksək göstərici isə KF-94 nümunəsində (8.44%) olmuşdur.

Biotexnologiya şöbəindən götürülmüş nümunələrdə yağın miqdarı 2.99-5.65% arasında dəyişmişdir. Ən yüksək göstərici KF-60 nümunəsində (5.65%), aşağı göstərici EHM-249 nümunəsində (2.99%) olmuşdur.

GEİ-nin Abşeron Elmi Tədqiqat Bazasında əkilmiş nümunələr içərisində yağın miqdarı 4,43-8,70% arasında dəyişmişdir. 4 nümunədə yağın miqdarı KF-23 Şirvan sortundan (7,0%) daha yüksəkdir.

Ən yüksək göstərici 248-Zaqatala nümunəsində (8.70%), KF-31 Mirvari sortunda (8.48%), 485-Zaqatala nümunəsində (7.60%), 247-Zaqatala nümunəsində (7.74%), ən aşağı göstərici isə KF- 50 Lerik nümunəsində (4.43%) olmuşdur.

Lizinin ən aşağı göstərici KF-4 Astara 140mq (100q-da mq-la) sort nümunəsində, ən yüksək göstərici isə KF-31 Mirvari sortunda 350mq olmuşdur. Triptofanın miqdarı üzrə ən aşağı göstərici 247-Zaqatala nümunəsində 125mq, ən yüksək göstərici isə KF-52 Abşeron nümunəsində 300mq olmuşdur.

KF-31 Mirvarisortu və 248-Zaqatala nümunəsində bütün tədqiq edilən göstəricilər yüksək olmuşdur.

Analiz nəticələrindən göründüyü kimi qarğıdalının Dışvari və Partlayan növlərinə aid olan nümunələr yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malikdirlər. Dənli-taxıl bitkilərinin, ilk növbədə qarğıdalının məhsuldarlığının artırılması və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması əsas məsələlərdən biri olduğunu nəzərə alaraq, tədqiq olunan nümunələrdən gələcək seleksiya işlərində istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

Açar sözlər: qarğıdalı, protein, triptofan, lizin, yağ

GİRİŞ

Son onilliklər ərzində dünya birliyi tərəfindən əhalinin artmaqda olan tələbatlarını ödəməkdə mühüm rol oynayan bitki genetik ehtiyatlarının bugünkü vəziyyətinə gələcək inkisafına və mövcud olan təxirə salınmaz problemlərin həllinə ciddi təsir edə biləcək beynəlxalq miqyaslı sənədlər qəbul edilmişdir. Bu sənədlərdə qarşıya qoyulan məsələlər və qaldırılan problemlərin aktuallığını nəzərə alaraq, Azərbaycan Respublikasında genetik ehtiyatların toplanması, öyrənilməsi, sənədləşdirilməsi, bərpası, çoxaldılması sahəsində uğurlar əldə edilmişdir. Torpaqlardan səmərəli istifadənin mümkün yollarından biri, stres amillərə davamlı, eynizamanda

iqtisadi əhəmiyyət kəsb edən, bitki sort və formalarının aşkar edilməsi, onlara uyğun bölgələrdə becərilməsinin təmin olunması, daha davamlı yeni bitki sortlarının yaradılmasıdır (Flowers, 2006).

Azərbaycanda Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda Milli Genbankın yaranması ilə əlaqədar olaraq respublikanın bütün rayonlarından toplanmış kənd təsərrüfatı bitkilərinin hərtərəfli öyrənilməsinə ehtiyac vardır. Belə bitkilərdən biri qargıdalı bitkisidir. Milli Genbank qısa bir vaxt ərzində yaradılmış və o, Azərbaycan bitki genofondunun səmərəli saxlanılmasında mühüm rol oynamaya başlamışdır.

Qargıdalı bütün dünyada yayılmasına və istehsalına görə bugda və düyüdən sonra dənli bitkilər arasında 3-cü yeri tutur. Müxtəlif sahələrdə geniş istifadə edilməsi qargıdalı bitkisini digər dənli bitkilərdən fərqləndirir.

Qargıdalının xalq təsərrüfatında əhəmiyyəti onun bir neçə sahədə geniş istifadə edilməsindədir. Belə ki çox da qiymətli olmayan gövdəsindən hal hazırda ayrı-ayrı sahələrdə geniş istifadə edilir.

Heyvandarlığın inkişafında silosdan geniş istifadə edirlər. Silos heyvanların qidasının əsasını təşkil edir. Silosun keyfiyyətinə əkin şəraitinin, iqlimin təsiri böyükdür (Казакова, 2012). Qargıdalıdan tikinti və kimya sahəsində 40-dan çox lazım olan birləşmələr alınır. Qargıdalı gövdəsindən butil spirti, sarğı lentləri, dənindən nişasta, şəkərli sirkə, kristal halında qlükoza alınır. Qargıdalı rüşeyində yağ çox olduğu üçün (30%-dən çox) ondan qargıdalı yağı alınır. Qargıdalı bir yem bitkisi kimi geniş istifadə edilir. Qargıdalının tam yetişdiyi dövrdə onun dənələrində qida maddələri öz keyfiyyətini itirmir (Крамарев, 2010). ABŞ-da heyvandarlığın inkişafında qargıdalıdan geniş istifadə edilir. Toplanmış qargıdalı dənələrinin 40%-i donuzçulugun, 20%-i atların, 15%-i iri buynuzlu heyvanların yemini təşkil edir.

Son illər bütün ölkələrin yeyinti sənayesində qargıdalı yağı böyük əhəmiyyət kəsb edir. Dənli bitkilər arasında qargıdalı öz yağının çoxluğu ilə seçilir. Seleksiyaçılar qargıdalı dənində yağın 15.3% və daha çox ola biləcəyinə əmindirlər (Woodworth, 1952; Радочинская Л.В. и др., 2009).

Qargıdalı bitkisinin istifadə dairəsi geniş olduğu üçün, şəraitdən və sortlardan asılı olaraq, onun kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi çox vacibdir. Bu sahədə geniş işlər aparılmışdır. Aydın olmuşdur ki, qargıdalı sort və hibridlərində zülal 9-14% arasında dəyişir. Zülalın tərkibi və miqdarı torpaq iqlim şəraitindən, aqrotexniki qaydalardan, gübrələrdən asılıdır (Kubicze et.al., 1981). Zülalın tərkibinin tam qiyməti, yəni əvəzedilməz aminturşularından lizin və triptofanın az olması, bu sahədə işləyən alimləri maraqlandırmışdır. İlinski təcrübə stansiyasında aparılmış 70 illik işlərin nəticəsi olaraq, seçmə yolu ilə zülal 5.2%-dən 26-28%-ə qədər olan nümunələr aşkar edilmişdir.

P.N.Karanadze və başqaları 1963-cü ildə Gürcüstanın yerli qargıdalı sortlarında yüksək lizini olan nümunələr aşkar etmişdilər.

Respublikamızda qargıdalının yeni hibrid və sortlarının alınması sahəsində Əliyev C.Ə., Məmmədov M. və s.bir çox alimlər geniş işlər aparmışlar.

Respublikada qargıdalının geniş və ətraflı tədqiqi akademik Ə.M.Quliyev tərəfindən aparılmışdır. Onun rəhbərliyi ilə 1955-ci ildə respublikanın 16 rayonuna ekspedisiyalar təşkil olunmuş 134 forma və xətlər toplanmışdır. Toplanan nümunələr dişvari partlayan, şəkərli, nişastalı nümunələrdir. 1955-ci ildə Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı İnstitutunun Botanika kafedrasına rəhbərlik edən Ə.M.Quliyev 149 toplanmış qargıdalı nümunələrində geniş iş aparmış, bir çox qiymətli hibridlər - Azərbaycan-1, Azərbaycan-2, Azərbaycan-3 almışdır (Кулиев, 1964).

Dənli taxıl və paxlalı bitkilər insan və heyvan orqanizminin zülallara, yağlara olan tələbatının ödənilməsində əsas rol oynayır. Bu bitkilərdə olan zülallar yüksək bioloji qiymətliyə malik olub, tərkibi əvəzolunmaz aminturşuları ilə çox zəngindir. Son illərdə qargıdalı bitkisinin çox saylı yerli və introduksiya olunmuş kolleksiya nümunələri institutun genbankında toplanmışdır.

Onların biokimyəvi göstəricilərinin öyrənilməsinə böyük ehtiyac vardır. Bunu nəzərə alaraq qarğıdalı nümunələrinin dənində protein, yağ, nişasta, əvəzolunmaz aminturşularından lizin və triptofanın miqdarının öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqatın məqsədi bir sıra keyfiyyət göstəricilərini təyin etməklə, nümunələrin təsərrüfat göstəriciləri ilə yanaşı kompleks qiymətləndirməsi olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın materialı olaraq 26 qarğıdalı kolleksiya nümunələri götürülmüşdür. Nümunələr Abşeron Elmi Tədqiqat Bazasında (11 nümunə Biotexnologiya şöbəsindən götürülmüşdür) əkilmişdir.

Tədqiq olunan nümunələrin dənində ümumi azotun miqdarı Keldal metodu ilə, lizinin miqdarı Sısoyev üsulu ilə təyin edilmişdir. Analiz üçün götürülmüş nümunələrdə Sokslet aparatında hər nümunədən 2 paketdə müəyyən çəki götürməklə 12 saat ərzində -hər saatda aparat efirlə dolub- boşalmaqla, yuyulmuş,sonra 100-106⁰ C temperaturda termostatda daimi çəki alınana qədər qurudularaq, yağın faizi təyin edilmişdir(Ермаков и др., 1972).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

2018-ci ildə 26 qarğıdalı nümunəsində zülalın, yağın, lizinin və triptofanın analizi aparılmış, və bu nümunələrdə zülalın miqdarının 7-10% arasında dəyişməsi müəyyən edilmişdir.

Ən aşağı göstərici KF-13 Astara Nəbati nümunəsində (7.25%), ən yüksək göstərici isə 248-Zaqatala partlayan (10.40%) nümunəsində olmuşdur. Ən yüksək zülal göstəricisinə 248-Zaqatala (10,40%), 250-Zaqatala (9,82%), KF-49 Lerik (9,40%) nümunələri malik olmuşlar (Cədvəl 2). Bu göstəricilər KF-23 Şirvan sortundan (9,36%) yüksəkdir.

Biotexnologiya şöbəsindən alınmış nümunələrdə zülalın miqdarı 5,63%-8,72% arasında dəyişmişdir. Ən aşağı göstərici GSp 100 nümunəsində (5.63%), ən yüksək göstərici isə KF-94 nümunəsində (8.44%) olmuşdur(Cədvəl 1).

Biotexnologiya şöbəsindən alınmış nümunələrdə yağın miqdarı 2.99-5.65% arasında dəyişmişdir. Ən yüksək göstərici KF-60 nümunəsində (5.65%),aşağı göstərici isə EHM 249 nümunəsində (2.99%) olmuşdur (Cədvəl 1).

Abşeron Elmi Tədqiqat Bazasında əkilmiş nümunələr içərisində yağın miqdarı 4,43-8,70% arasında dəyişmişdir. 4 nümunədə yağın miqdarı KF-23 Şirvan sortundan (7,0%) daha yüksəkdir.

Ən yüksək göstərici 248-Zaqatala nümunəsində (8.70%), KF-31 Mirvari sortunda (8.48%), 485-Zaqatala (7.60%), 247-Zaqatala nümunələrində (7.74%),ən aşağı göstərici isə KF-50 Lerik nümunəsində (4.43%) olmuşdur (Cədvəl 2).

Bu nümunələrdə lizinin miqdarı 140-350mq (100q-da mq-la) arasında dəyişilir. Ən aşağı göstərici KF-4 Astara nümunəsində 140mq, ən yüksək göstərici isə KF-31 Mirvari sortunda 350mq (100q-da mq-la) olmuşdur (Cədvəl 2).

Triptofanın miqdarı 125-300mq arasında dəyişmişdir. Ən aşağı göstərici 247-Zaqatala nümunəsində 125mq, ən yüksək göstərici isə KF-52 Abşeron nümunəsində 300mq olmuşdur(Cədvəl 2).

KF-31 Mirvari sortu və 248-Zaqatala nümunəsində bütün tədqiq edilən göstəricilər yüksək olmuşdur.

Analiz nəticələrindən göründüyü kimi qarğıdalının Dişvari və Partlayan növlərinə aid olan nümunələr yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malikdirlər. Tədqiq olunan nümunələrdən sortalmada və hibridləşmədə istifadə etmək olar.

Cədvəl 1. Qarğıdalı nümunələrinin biokimyəvi göstəriciləri

S/s	Nümunənin adı	Zülal (Nx6.25), %-lə	Yağ, %-lə	Lizin 100 qr-da mq- la	Triptofan 100 qr-da mq-la
1	UGSh 145	8.0	4.66	200	150
2	Ukrayna sortu	8.72	3.30	150	200
3	KF- 72	6.91	4.11	200	150
4	Culfa Ərəfsə	6.47	4.35	250	200
5	KF-94	8.44	5.35	260	250
6	KF-94 SİNİY	7.41	5.25	300	150
7	KF-60	6.22	5.65	250	200
8	EHM 269	7.00	4.48	200	250
9	EHM 250	8.28	3.45	210	150
10	GSp 100	5.63	4.19	230	200
11	EHM 249	7.69	2.99	200	300
12	KF-59	7.60	6.46	220	250
13	KF-52	9.23	5.61	300	220
14	KF-62	9.80	5.20	200	280
15	485	8.75	7.60	175	250
16	KF-31	8.59	8.48	200	350
17	KF-49	9.40	6.68	250	250
18	248	10.4	8.70	200	200
19	250	9.82	7.12	175	167
20	247	9.51	7.74	125	200
21	KF-50	9.47	4.43	175	160
22	KF-3	9.23	5.71	200	200
23	KF-4	7.65	4.45	250	140
24	KF-1	7.54	5.26	200	240
25	KF-13	7.25	4.56	250	260
26	KF-23	9.36	7.0	200	250

ƏDƏBİYYAT

- Ермаков А.И.** (1972). Методы биохимического исследования растений.// Ленинград:изд-во «Колос», с.157
- Ермаков А.И., Ярош Н.П.** (1969) Определение триптофана в семенах. Бюл. //ВИР, вып.14, с.31-35
- Казакова Н.И.** (2012). Оценка качества силоса в зависимости от скороспелости гибридов кукурузы и срока посева, Вестник ЧГАА, № 62
- Крамарев С.** (2010). Пути повышения биохимических показателей качества зерна кукурузы. Факторы экспериментальной эволюции организмов. Звоник научных праць, том 8, Киев-Лагос, с.308-311
- Кулиев А.М.**(1964). Азербайджанские местные формы кукурузы и их перспективные самоопыленные линии. Материалы по генетике и селекции с/х растений. Издательство Акад. Наук Азерб. ССР, Баку
- Радочинская Л.В., Букреева Г.И.** (2009). Генетические возможности кукурузы при создании высокомасличных гибридов // Селекция, Семеноводство, Технология возделывания кукурузы. Материалы научно-практической конференции, посвященной 20-летию ГНУ ВНИИ КУКУРУЗЫ, Под ред. В. С. Сотченко, Пятигорск, с. 157-160
- Черепанов С.К.** (1995). Сосудистые растения России и сопредельных государств. СП-б., с.759-760.
- Flowers M.**(2006). Gereals. Crop and Soil. Nevs. Notes OSU Extention Service. Vol 20, N 4
- Kubicze K.R., Luczak W., Molski B.** (1981). Protein resources in wild Secale species. Kulturpflanze XXIX, p. 159-167
- Woodworth C., E. Leng, Yugenheimer R.** (1952). Fifth generations of selection for protein and oil in

corn.//Agron. J., N44, p. 60-65

ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕНОТИПОВ КУКУРУЗЫ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ АБШЕРОНА

* Р.Х.Искендерова, Г.Г. Гасымов

Института Генетических Ресурсов НАНА

Статья посвящена изучению химического состава семян из коллекции кукурузы, хранящейся в Генбанке Института генетических ресурсов НАНА. В семенах этих образцов было определено содержание белка, жира, а также незаменимых аминокислот - триптофана и лизина. Количество белка в анализируемых образцах варьировало от 7 до 10%.

Самый низкий показатель белка выявлен у KF-13 АстараНебати (7,25%), самый высокий показатель - у 248-Загатала Партляян (10,40%). Наибольшее содержание белка было обнаружено у образцов: 248-Загатала (10,40%), 250-Загатала (9,82%), KF-49 Лерик(9,40%).

Эти показатели выше, чем у сорта KF-23 Ширван (9,36%).

В образцах, полученных из отдела биотехнологии, количество белка варьировало от 5,63 до 8,72%. Самый низкий показатель наблюдался у GSp-100 (5,63%), самый высокий показатель - у KF-94 (8,44%). Количество жира колебалось в пределах 2,99-5,65%. Самый высокий показатель был у KF-60 (5,65%), самый низкий показатель наблюдался у ЕНМ- 249 (2,99%).

Содержание жира в образцах, посаженных на Абшеронской научно-исследовательской базе, варьировал от 4,43 до 8,70%. В 4 образцах содержание жира выше, чем у сорта KF-23 Ширван составило 7,0%.

Самый высокий показатель выявлен у 248-Загатала (8,70%), сорта KF-31 Мирвари (8,48%), 485- Загатала (7,60%), 247-Загатала(7,74%). Самый низкий показатель наблюдался у KF-50 Lerik (4,43%).

Самый низкий показатель лизина определён у сортообразца KF-4 Astara-140 мг (100 г / мг), а самый высокий показатель - у KF-31 Мирвари - 350 мг (100 г / мг). Самый низкий показатель триптофана составил - 125 мг (100 г / мг) у 247-Загатала, самый высокий показатель наблюдался у сорта KF-52 Absheron - 300 мг (100 г / мг).

У сорта KF-31 Мирвари и образца 248-Загатала все исследуемые показатели были высокими.

Как видно из результатов анализа, сорта Дишвари и Партляян имеют высокие качественные показатели. Учитывая то, что увеличение урожайности и улучшение качества зерновых культур, в первую очередь кукурузы, является одним из основных вопросов, рекомендуется использовать изученные образцы в будущих селекционных исследованиях.

Ключевые слова: кукуруза, протеин, триптофан, лизин, жир

STUDY OF BIOCHEMICAL INDICATORS IN MAIZE GENETYPES PLANTED IN APSHERON CONDITIONS

* R.H.Isgandarova, G.G.Qasimov

Genetic Resources Institute of ANAS

The article is devoted to the study of the chemical composition of the seeds of maize samples collected in the Gene Bank of the Genetic Resources Institute of ANAS. In the seeds of these samples were determined protein, tryptophan, and lysine. In the studied maize samples amount of protein and lysine was determined.

The amount of protein in the analyzed samples varied from 7 to 10%.

The lowest indicator KF-13 was found in Astara Nebati (7.25%); the highest indicator was in the 248-Zakatala Partlayan (10.40%). the highest protein content was found in 248 Zagatala (10.40%), 250 Zagatala (9.82%), KF-49 Lerik (9.40%).

These indicators are higher than the KF-23 Shirvan variety (9.36%).

In the samples obtained from the Biotechnology Department, the amount of protein varied from 5.63% to 8.72%. The lowest indicator was GSp 100 (5.63%); the highest indicator was in the KF-94 (8.44%).

In the samples taken from the Biotechnology Department, amount of fat ranged between 2.99-5.65%. The highest indicator was in KF-60 (5.65%); The lowest indicator was found in the EHM 249 (2.99%).

The fat content in the samples planted at the Absheron Base Experimental Station ranged from 4.43 to 8.70%. In 4 samples, fat content is higher than KF-23 variety. KF-23 Shirvan variety fat content was 7.0%.

The highest indicator was in the 248 Zagatala (8.70%); KF-31 species in Mirvari variety (8.48%), 485 Zagatala (7.60%), 247 Zagatala (7.74%); The lowest rate was in the KF-50 Lerik (4.43%).

The highest lysine indicator was in KF-4 Astara-140mg (100g/mg), and the highest indicator was KF-31 Mirvari - 350mg (100g/mg). The lowest indicator of tryptophan was 125mg (100g/mg) in the 247 Zagatala, the highest indicator was in KF-52 Absheron variety- 300mg(100g/mg).

KF-31 Mirvari variety and 248 Zagatala variety have been found as the samples with the highest indicators.

As can be seen from the results of the analysis, Dishvari and Partlayan varieties have high quality indicators. Increasing of the yield and improving of the quality of cereal crops, primarily maize is the one of the main issues. Usage of the studied accessions in future breeding programmes was recommended.

Keywords: maize, protein, tryptophan, lysine, fat

УДК 575.24+633.11

СЕСКВИТЕРПЕНОВЫЕ ЛАКТОНЫ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *Artemisia* L., РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ КУСАРСКОГО РАЙОНА И ИХ ПРОТИВОЛУЧЕВОЕ СВОЙСТВО

*Н.Ч. БАХШИЕВА д.ф.п.б., Е.Е.ДЖАФАРОВА

Институт генетических ресурсов НАНА, Баку, AZ1106, пр. Азадлыг, 155 shikhali1976@mail.ru

Целью данного исследования являлось выделение сесквитерпеновых лактонов из полыни укрополостной (*Artemisia anethifolia* Web. ex Stechm.), полыни таврической (*Artemisia taurica* Willd.), полыни Искендера (*Artemisia iskenderiana* Rzazade), изучение их генозащитной активности, путей регуляции ими генетической устойчивости организмов к воздействию ионизирующего γ -облучения, а также выявление митостимулирующего эффекта. Впервые были выделены и идентифицированы в индивидуальном состоянии из новой для флоры Азербайджана полыни укрополостной (*Artemisia anethifolia* Web. ExStechm.) 3 сесквитерпеновых лактона: таурин ($C_{15}H_{20}O_3$, т.пл., 117-118°C), артемин ($C_{15}H_{22}O_4$, т.пл., 232-233°C) и одно стероидное вещество β -цитостерин ($C_{29}H_{50}O$, т.пл., 138-139°C). Из рода *A. taurica* были выделены таурин, тауремезин ($C_{15}H_{20}O_4$, т.пл., 177-178°C), артемин и 2 его производных полученные химическим путем: моноацетилартемин ($C_{17}H_{24}O_5$, т.пл., 219-221°C) и дегидроартемин ($C_{15}H_{20}O_4$, т.пл., 263-264°C). Из рода *A. iskenderiana* был выделен один сесквитерпеновый лактон – искендеролид ($C_{15}H_{22}O_4$, т.пл., 190-191°C). Впервые, на индуцированных гамма-облучением, растительных тест-объектах - луке-батуне (*Allium fistulosum* L.) и мягкой пшенице (*Triticum aestivum* L. var. *graecum* (Körn.) Hayek), при помощи цитогенетического анализа, было изучено влияние сесквитерпеновых лактонов и их производных в широком диапазоне концентраций. Были выявлены эффективные концентрации противолучевых и митостимулирующих свойств сесквитерпеновых лактонов и их производных. Изучение пролиферативной активности производили на основе оценки митотического индекса и анализа соотношения количества клеток, находящихся на разных фазах митоза. Исследования показали, что снижение частоты аберраций хромосом и максимумы эффектов стимуляции лактонами митотической активности клеток совпадают по концентрационной шкале и находятся в обратной корреляционной связи.

Комплексное исследование по выделению сесквитерпеновых лактонов из 3-х видов рода (*Artemisia* L.) полыни укрополостной (*Artemisia anethifolia* Web. ex Stechm.), полыни таврической (*Artemisia taurica* Willd.), полыни Искендера (*Artemisia iskenderiana* Rzazade.) и изучение их генозащитной активности было проведено впервые.

Ключевые слова: *Artemisia taurica*, сесквитерпеновые лактоны, митотическая активность, аберрации хромосом, противолучевое свойство

ВВЕДЕНИЕ

Одной из острейших проблем настоящего времени является возрастающее негативное действие факторов окружающей среды, приводящее к развитию патологических состояний и угрожающее сохранению биоразнообразия (Костюк, Потапович, 2004; Бурлакова, 2007). Составляющие наследственный субстрат молекулы оказываются бессильными перед натиском негативных факторов. И одним из классических повреждающих клеточный геном факторов является ионизирующая радиация. Защита живых организмов от поражающего действия ионизирующих излучений – одна из актуальных проблем современной биологии (Шевченко, 1985). В проблеме защиты генома и сохранения биоразнообразия в условиях загрязнения окружающей среды мутагенными и канцерогенными факторами антропогенного происхождения, особый интерес

представляют биологически активные вещества из растительных источников, обладающих антимуtagenными свойствами. Применение биологически активных соединений для стабилизации темпов мутирования – одно из актуальных направлений в проблеме защиты генетического аппарата от повреждающего воздействия факторов окружающей среды (Агабейли, 2006; Алекперов, 2002; Ахунд-заде, Кулиев, Бахышова, 2006).

Поэтому среди различных аспектов решения проблемы защиты от лучевого поражения важное место занимает поиск радиопротекторов. На сегодняшний день радиопротекторные свойства показаны для многих соединений разной природы (Агабейли, Мехтиев, Меликова, 1980; Агабейли, Фархадова, 2002; Agabeyli, 1996). И новой технической задачей является расширение арсенала средств из природных источников биологически активных веществ, обладающих генозащитными свойствами, что даёт необходимый материал химико-фармацевтической промышленности для создания препаратов на природной основе (Ağabəyli, Sərkərov, Tağı-zadə və b., 2000; Порошенко, 1995; Пронченко, 2002).

Интересным и перспективным классом природных биологически активных соединений являются сесквитерпеновые лактоны – обширная группа природных соединений, выделенных из растений, грибов и представителей животного мира и обладающие широким спектром биологической активности (Адекенов, 1992; Сафарова, 2002; Серкерев, Алескерова, 2006).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили полынь укрополистная (*Artemisia anethifolia* Web.), собранная в селении Верхний Тагирджал Кусарского района; полынь Искендера (*Artemisia iskenderiana*) и таврическая (*Artemisia taurica* Willd.), собранные в период цветения в окрестностях посёлка Самур Кусарского района Азербайджанской Республики; проростки необлученных и облученных семян лука-батуна (*Allium fistulosum* L.) и пшеницы (*Triticum aestivum* L. var. *graecum* (Körn.) Hayek). Из новой для флоры Азербайджана полыни укрополистной (*Artemisia anethifolia* Web. ex Stechm.) были выделены и идентифицированы в индивидуальном состоянии 3 сесквитерпеновых лактона: таурин ($C_{15}H_{20}O_3$, т.пл., 117-118°C), артемин ($C_{15}H_{22}O_4$, т.пл., 232-233°C) и одно стероидное вещество β -цитостерин ($C_{29}H_{50}O$, т.пл., 138-139°C). Из *A. taurica* были выделены таурин, тауремезин ($C_{15}H_{20}O_4$, т.пл., 177-178°C), артемин и 2 его производных полученные химическим путем: моноацетилартемин ($C_{17}H_{24}O_5$, т.пл., 219-221°C) и дегидроартемин ($C_{15}H_{20}O_4$, т.пл., 263-264°C). Из *A. iskenderiana* был выделен один сесквитерпеновый лактон – искендеролид ($C_{15}H_{22}O_4$, т.пл., 190-191°C). Исследование противолучевого и митостимулирующего свойств сесквитерпеновых лактонов и их производных, выделенных методом колоночной хроматографии, проводили на семенах лука – батун и пшеницы. С целью получения индивидуальных сесквитерпеновых лактонов была проведена экстракция ацетоном сухого, мелкоизмельченного растительного материала (надземные части вышеуказанных растений). Разделение веществ проводилось с использованием колоночной хроматографии, а индивидуальность полученных кристаллических веществ подтверждалось тонкослойной хроматографией. Строение полученного вещества определялось физико-химическими методами (ИК-, ЯМР 1H , ^{13}C , ^{13}C Dept 135, Dept 90 спектроскопия). Непосредственное сравнение ИК- и 1H , ЯМР-спектров исследуемого лактона и производного сесквитерпеновых лактонов и их производных (Сафарова, 2002.; Серкерев, 2005) показали их идентичность.

Изучали индуцированный гамма-облучением уровень структурных перестроек хромосом в апикальной меристеме корешков. Анализировали частоты клеток с

абберациями хромосом в апикальной меристеме проростков семян растений (лук-батун, пшеница). Было проведено исследование генозащитной активности различных концентраций (0,1-0,00001 мг/мл) сесквитерпеновых лактонов в облученных (в дозе 10 грей) семенах лука-батун *Allium fistulosum* L. и пшеницы (*Triticum aestivum* L. var. *Graecum* (Körn.) Nauek). Учёт перестроек хромосом проводили по одной из стандартных методик анафазно–телофазным методом. В каждом варианте опыта просматривали от 800 и более анафазных клеток. Все полученные экспериментальные данные были подвергнуты статистической обработке известным математическим методом (Лакин, 1990; Велиева, 2005).

Изучение пролиферативной активности проводили на основе оценки митотического индекса и анализа соотношения количества клеток, находящихся в разных фазах митоза. Расчёт митотических индексов проводился на тех же препаратах, что и ана-телофазный анализ. Просматривалось около 3000 клеток. Подсчитывалось общее количество делящихся клеток и отдельно клетки на разных стадиях митоза.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты опытов приведены в таблицах 1, 2, 3, 4.

Результаты экспериментов, выполненных на семенах лука-батун, показали, что гамма облучение в дозе, 10 грэй повышает частоту структурных перестроек хромосом. Частота структурных перестроек хромосом в этом опытном варианте возрастает в 3 раза по отношению к контрольному уровню мутабельности. Если в контроле (вода) этот показатель равен 4,5%, то в контроле (облучение) данный показатель равен 12,92%.

Таблица 1. Влияние эффективной концентрации таурина, дигидротаурина, артемина на частоту аббераций в облученных семенах лука-батун

Варианты	Число просмотренных анафаз	Измененные анафазы	Частота аббераций $M \pm m$	Эффективные концентрации, мг/мл	t_d	P	ФЭА
Контроль (H ₂ O)	789	36	4,50±0,73	-	-	-	-
Контроль (γ-обл.)	890	115	12,92±1,12	-	-	-	-
таурин	1048	47	4,48±0,63	0,001	6,59	0,001	0,65
дигидротаурин	915	60	3,99±0,61	0,0001	7,03	0,001	0,69
артемин	1185	53	4,47±0,60	0,0001	6,65	0,001	0,65

Как видно из таблицы 2 в контроле (вода) уровень аббераций хромосом составляет 2,14 %. Гамма-облучение увеличивает уровень аббераций до 9,11%, более чем в 4 раза. Максимальный эффект снижения уровня абберантных клеток достигается при применении концентраций указанных в таблице для первых трех веществ.

Таблица 2. Влияние эффективной концентрации ацетилартемина, дегидроартемина, тауремизина и икендеролида на частоту аббераций облученных семян мягкой пшеницы

Варианты	Число просмотренных анафаз	Измененные анафазы	Частота аббераций $M \pm m$	Эффективные концентрации, мг/мл	t_d	P	ФЭА
Контроль (H ₂ O)	979	21	2,14±0,46	-	-	-	-
Контроль (γ-обл.)	983	90	9,11±0,91	-	-	-	-
ацетидартемин	1006	30	2,93±0,53	0,001	5,88	0,001	0,67
дегидроартемин	972	46	4,32±0,65	0,001	3,42	0,0001	0,52

тауремизин	908	28	3,08±0,57	0,01	6,71	0,001	0,66
Контроль (H ₂ O)	815	23	2,82±0,57	-	-	-	-
Контроль (γ-обл.)	935	97	10,37±0,99	-	-	-	-
Искендеролид	883	30	3,39±0,61	0,01	6,01	0,001	0,67

Табличные данные для вещества искендеролид показывают, что если в первом контрольном варианте уровень аберрантных клеток в процентном отношении составлял 2,82%, то после воздействия гамма-лучей данный показатель увеличился в 5 раз, что соответствует 10,37%. Максимальный эффект снижения уровня аберраций хромосом показывает концентрация 0,01 мг/мл, что в процентном отношении составляет 3,39%. Эта концентрация вещества искендеролида снижает индуцированный уровень аберраций хромосом на 7%.

Проведённое исследование модифицирующего действия таурина, дигидротаурина и артемина в диапазоне концентраций 0,1-0,00001 мг/мл на митотическую активность клеток в корневой меристеме лука-батун показывает, что гамма облучение семян растений приводит к снижению уровня пролиферации клеток в их корневой меристеме. Обработка облучённых семян растворами таурина, дигидротаурина и артемина в разных концентрациях восстанавливает митотическую активность, т.е. приводит к полной ликвидации митодепрессивного действия ионизирующей радиации. В таблице 3 показаны самые эффективные концентрации при которых указанные вещества проявляют митостимулирующее действие.

Таблица 3. Влияние таурина, дигидротаурина и артемина на пролиферативную активность клеток апикальной меристемы семян лука-батун

Варианты	Митотическая активность <i>M±m</i>	числе по фазам митотического цикла, %			
		Профазы	метафазы	анафазы	телофазы
Контроль (H ₂ O)	12,16±0,54	50,23±2,39	9,86±1,42	27,98±2,14	11,92±1,55
Контроль (γ-обл.)	7,06±0,46	47,64±3,43	14,15±2,39	24,53±2,95	13,68±2,36
таурин (0,001 мг/мл)	15,0±0,65	20,00±1,88	20,00±1,88	35,55±2,25	23,55±2,00
дигидротаурин (0,0001 мг/мл)	16,60±0,68	20,08±1,79	24,09±1,91	29,72±2,04	26,10±1,96
артемин (0,0001 мг/мл)	15,60±0,66	17,09±1,74	32,05±2,15	25,64±2,01	25,22±2,00

При изучении влияния ацетилартемина, дегидроартемина, тауремизина на уровень клеточной пролиферации в облучённых семенах пшеницы было выявлено, что гамма-облучение подавляет митотическую активность, а сесквитерпеновые лактоны ацетилартемин, дегидроартемин, тауремизин стимулируют митотическую активность. Самая эффективная концентрация, при которой происходит стимуляция митотической активности, приведена в таблице 4. Из табличных данных видно, что индекс митотической активности в контроле (γ-обл.) уменьшается в 2 раза. Самые эффективные концентрации первых трех веществ стимулируют митотическую активность, показатель индекса которой при этом достигает значения выше контроля (H₂O).

Сесквитерпеновый лактон искендеролид однозначно стимулирует уровень клеточной пролиферации подавленной в результате облучения семян, что наглядно видно на таблице 4. Если митотический индекс в контроле (γ-обл.) равен 10,86%, то самая эффективная концентрация стимулирует митотическую активность, как видно по показателю митотического индекса (18,2 %). Этот показатель на 8% выше контроля (облуч.) и на 3% выше контроля (вода).

Таблица 4. Влияние ацетоартемина, дегидроартемина, тауремизина и искендеролида на уровень клеточной пролиферации в облучённых семенах пшеницы

Варианты концентраций	Митоти- ческая активность <i>M±m</i>	в том числе по фазам митотического цикла, %			
		профазы	метафазы	Анафазы	телофазы
Контроль (H ₂ O)	16,93±0,68	21,65±1,82	24,01±1,89	28,54±2,00	25,79±1,74
Контроль (γ-обл.)	8,73±0,52	46,18±3,07	15,26±2,22	19,84±2,46	18,71±2,41
ацетилартемин (0,001 мг/мл)	19,40±0,72	18,90±1,62	25,77±1,81	30,07±1,90	25,25±1,80
дегидроартемин (0,001 мг/мл)	17,73±0,69	19,17±1,71	27,25±1,93	29,69±1,98	23,83±1,84
тауремизин (0,001 мг/мл)	18,73±0,71	18,68±1,64	28,80±1,91	28,83±1,91	26,69±1,86
Контроль (H ₂ O)	15,4±0,65	20,56±1,88	25,97±2,03	29,22±2,12	24,24±1,99
Контроль (γ-обл.)	10,86±0,56	33,74±2,61	29,14±2,51	22,08±2,29	15,83±2,02
Искендеролид (0,01 мг/мл)	18,2±0,71	18,68±1,66	23,80±1,82	29,67±1,95	27,83±1,91

Экспресс-анализом изучаемых препаратов в широком диапазоне доз на клетках растений при действии ионизирующего облучения в дозе 10 грей, впервые установлено, что изучаемые в качестве генозащитных средств препараты сесквитерпеновых лактонов способны снижать уровень индуцированных гамма-облучением аббераций и стимулировать клеточную пролиферацию. Изучение в широком диапазоне доз влияния растворов сесквитерпеновых лактонов, выделенных в индивидуальном состоянии из надземных частей полыни укрополостной (*Artemisiaanethifolia* Web. Ex Stechm.), полыни таврической (*Artemisiataurica* Willd.), полыни Искендера (*Artemisia iskenderiana* Rzazade) на спонтанный и индуцированный мутагенез в клетках апикальной меристемы проростков лука-батун и пшеницы позволило определить наиболее эффективную концентрацию при которой проявляется максимальный защитный эффект. Для таурина- 0,001 мг/мл; дигидротаурина 0,0001 мг/мл; артемина 0,0001 мг/мл; ацетилартемина 0,001 мг/мл; дегидроартемина 0,001 мг/мл; тауремизина 0,01 мг/мл; искендеролида 0,01 мг/мл.

Обработка семян лука-батуна и мягкой пшеницы растворами дигидротаурина, артемина, окисленного артемина, дегидроартемина, тауремизина и искендеролида в диапазоне концентраций от 0,1 мг/мл до 10⁻⁵ мг/мл эффективно нейтрализуют последствия ионизирующей радиации.

Как показали результаты выполненного исследования максимумы эффектов стимуляции лактонами митотической активности клеток и снижение частоты аббераций хромосом совпадают по концентрационной шкале и находятся в обратной корреляционной связи. Максимумы эффектов стимуляции лактонами митотической активности проявляются: у таурина 0,001 мг/мл; дигидротаурина 0,0001 мг/мл; артемина 0,0001 мг/мл; ацетилартемина 0,001 мг/мл; дегидроартемина 0,001 мг/мл; тауремизина 0,01 мг/мл; искендеролида 0,01 мг/мл.

Одним из параметров, характеризующих эффективность антимутогенов является ФЭА. Анализ показал, что показатель ФЭА таурина, дигидротаурина, артемина для *Allium fistulosum* составил для самой эффективной концентрации соответственно 0,65; 0,69; 0,65. Что касается пшеницы, то для этого объекта показатели ФЭА ацетилартемина, дегидроартемина, тауремизина, искендеролида для самой эффективной концентрации составил соответственно 0,67; 0,52; 0,66; 0,67.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ağabəyli R.A., Sərkərov S.V., Tağı-zadə İ.K., Ələkbərov U.K., Bağırova A.S. Antimutagen maddəsi. Patent İ 200000 21.02.2000 il. İlkiniktarixi 07.04.93.

- Агабейли Р.А., Кулиев Р.А., Керимова А.И.** (2006). Сравнительная оценка генетической активно-сти сапонинов из лекарственных растений // Известия БГУ (Баку), серия естественных наук, №3, с. 52-57
- Агабейли Р.А., Фархадова М.**(2002).Динамика развития генетических повре-ждений, индуциро-ванных ионизирующим облучением и их модифика-ция экстрактом из корня солодки (*Glycyrrhizaglabra*) / Респ. конф. ”Проблемы защиты генома”. Ин-т ген. и селекции НАНА. Баку: с. 17-21.
- Агабейли Р.А., Мехтиев Н.Х., Меликова Н.К.** (1980). Влияние селенита натрия на индуцирован-ные этиленимином и гамма-лучами мутации хромосом // Генетика (М.), т. 16, №12, с. 2226-2228.
- Адекенов С.М.** (1992). Сесквитерпеновые лактоны растений Казахстана. Строение, свойства и применение. Автореф. дис.докт. биол. наук. М.44 с.
- Алекперов У.К.**(2002). Антимутагенез. 50 лет исследований / Проблемы защиты генома. Баку: с. 3-9.
- Ахунд-заде А.И., Кулиев Р.А., Бахышова Ш.Н.**(2006). Генозащитное действие маслиновой кис-лоты при радиационном и химическом мутагенезе // Из-вестия БГУ (Баку), серия естественных наук, №2, с. 64-70
- Бурлакова Е. Б.** (2007). Биоантиоксиданты // Российский химический журнал. Т. 51. No1. с. 3- 12
- Велиева Л.С.**(2005). Исследование генетических эффектов экстрактов из различных органов *Grataeguspentagyna*Woldst.etKit. Дис. канд. биол. наук. Баку, 174 с
- Костюк В.А., Потапович А.И** (2004). Биорадикалы и биоантиоксиданты. Минск: БГУ, 179 с.
- Лакин Т.Ф. Биометрия. М.** (1990). Высшая школа, 349 с
- Сафарова А.Г.** (2002). Сесквитерпеновые лактоны *Artemisia absintium*L., *A. taurica*Wiild. и *A. Fragrans* Wiild. и их хемотаксономическое значение. Автореф. дис. канд. биол. наук. Баку, 28 с.
- Серкерев С.В.** (2005). Терпеноиды и фенолпроизводные растений семейств Asteraceae и Apiaceae. Баку: CBSProduction, 312 с.
- Серкерев С.В., Алескерова А.Н.** (2006). Хемотаксономическое разнообразие представителей рода *Artemisia* (Asteraceae) флоры Азербайджана. Сообщение 2. Сесквитерпеновые лактоны *Artemisiataurica* Willd. // Растительные ресурсы, т. 42, вып. 4, с. 87-89
- Костюк В.А., Потапович А.И**(2004). Биорадикалы и биоантиоксиданты. Минск:БГУ, 179с.
- Лакин Т.Ф. Биометрия. М.**(1990). Высшая школа, 349 с
- Порошенко Г.Г.**(1995). Антимутагены: подходы к классификации и перспектива поиска актив-ных соединений // Вестник РАМН, , №1, с. 3-9.
- Пронченко Г.Е.** (2002). Лекарственные растительные средства. М.: Гэотар-Мед, 288 с.
- Шевченко В.А., Померанцева М.Д.**(1985). Генетические последствия действия ионизирующих излучений. М.:Наука, 279 с.
- Agabeyli R.A.**(1996). Antimutagenic effect of lipid containing compounds obtained from *Fagusorientalis* on the mutability induced by aging and x-rays / Proceedings of 5th ICMAA. Japan: Okayama, p. 122

QUSAR RAYONU ƏRAZİSİNDƏ YAYILMIŞ BƏZİ *Artemisia* L. CİNSİ NÖVLƏRİNİN SESKVİTERPEN LAKTONLARI VƏ ONLARIN ŞUALLANMAYA QARŞI XÜSUSİYYƏTİ

N.Ç. Baxşiyeva, E.E. Cafarova

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Tədqiqatın məqsədi *Asteraceae* Dumort. fəsiləsindən olan üç yovşan növündən: *Artemisia anethifolia* Web.ex Stechm., *A. taurica* Willd., *A. iskenderiana* Rzazade bioloji fəal maddələrin ayrılması, onların gen mühafizəedici fəallıqlarının və γ -şüalanmanın təsirinə qarşı orqanizmlərin genetik davamlılığının tənzimlənmə yollarının öyrənilməsi, həmçinin bu maddələrin mitostimuləedici təsirlərinin aşkarlanması idi. Sütunlu xromatoqrafiya metodundan istifadə edərək tədqiq olunan yovşan növlərindən fərdi şəkildə evdesmanolidlər qrupuna aid 7 seskviterpen lakton və 1 steroid birləşmə ayrılmış, İQ- və NMR-spektrlərinin aşkarlanmasından alınan məlumatlar əsasında onların quruluşları müəyyən edilmişdir. Azərbaycan florası üçün yeni olan *A. anethifolia* növündən ilk dəfə olaraq 3 seskviterpen lakton: taurin ($C_{15}H_{20}O_3$, ə.t. 117-118°C), dihidrotaurin ($C_{15}H_{22}O_3$, ə.t. 172-174°C), artemin ($C_{15}H_{22}O_4$, ə.t. 232-233°C) və bir steroid birləşmə: β -sitosterin ($C_{29}H_{50}O$, ə.t. 138-139°C) ayrılaraq identifikasiya edilmişdir. *A. taurica* növündən taurin, tauremizin ($C_{15}H_{20}O_4$, ə.t. 177-178°C), artemin ayrılmış, kimyəvi yolla sonuncunun iki törəməsi: monoasetilartemin ($C_{17}H_{24}O_5$, ə.t. 219-221°C) və dehidroartemin ($C_{15}H_{20}O_4$, ə.t. 263-264°C) alınmışdır. *A. Iskenderiana* növündən isə bir seskviterpen lakton – iskəndərolid ($C_{15}H_{22}O_4$, ə.t. 190-191°C) ayrılmışdır.

Sitogenetik analizin köməyi ilə ilk dəfə olaraq bitki obyektləri batun soğanı (*Allium fistulosum* L.) və buğda (*Triticum aestivum* L. var. *graecum* (Körn.) Hayek) üzərində seskviterpen laktonlar və onların törəmələrinin geniş qatılıq diapazonunda və γ -şüalanma ilə induksiya olunan proseslərə təsiri öyrənilmişdir. Seskviterpen laktonlar və onların törəmələrinin gen mühafizəedici təsirə malik ən effektiv qatılıqları, həmçinin mitostimuləedici xassələri öyrənilmişdir. Mitotik indeksin qiymətləndirilməsi əsasında proliferativ fəallığın öyrənilməsi və mitozun müxtəlif fazalarında yerləşən hüceyrələrin miqdarca nisbətinin analizi bu maddələrin mitostimuləedici xassəyə malik olmasını göstərmişdir. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, xromosom aberrasiyalarının tezliklərinin aşağı düşməsi və mitotik fəallığın laktonlarla stimulyasiya effektlərinin maksimumları qatılıqdan asılı olub əks korrelyasiya əlaqəsinə malikdir.

Yovşan cinsi (*Artemisia* L.) növlərindən seskviterpen laktonların ayrılması və onların gen mühafizəedici təsirlərinin kompleks tədqiqi ilk dəfə həyata keçirilmişdir.

Açar sözlər: *Artemisia taurica*, seskviterpen laktonlar, antimitagen aktivlik, xromosom aberrasiyalrı

SESQUITERPENE LACTONES OF SOME SPECIES FROM THE *Artemisia* L. GENUS DISTRIBUTED IN GUSAR REGION AND THEIR ANTI – IRRADIATED FEATURES

N.Ch. Bakshiyeva, E.E. Jafarova

Genetic Resources Institute of ANAS

The investigation work is devoted to the isolation of biologically active substances from three wormwood species: *Artemisia anethifolia* Web.ex Stechm., *A. taurica* Willd. and *A. iskenderiana* Rzazade belonging to *Asteraceae* Dumort. family, to the study of their genoprotective activities, ways of regulation of the genetic stability of the organisms to ionizing γ -irradiation, as well as to the revealing their mitostimulating effects. 7 sesquiterpene lactones belonging to the eudesmanolides and 1 steroid compound have been isolated by using absorption chromatography method and their structure have been established on the basis of UR- and NMR-spectral data. For the first time from the new species for Azerbaijan flora *A. anethifolia* have been isolated and identified 3 sesquiterpene lactones: taurin ($C_{15}H_{20}O_3$, m.p. 117-118°C), dihydrotaurin ($C_{15}H_{22}O_3$, m.p. 172-174°C), artemin ($C_{15}H_{22}O_4$, m.p. 232-233°C) and one steroid compound: β -sitosterin ($C_{29}H_{50}O$, m.p. 138-139°C). From the *A. Taurica* species has been isolated taurin, tauremizin ($C_{15}H_{20}O_4$, m.p. 177-178°C), artemin, and 2 its derivatives: monoacetilartemin

($C_{17}H_{24}O_5$, m.p. 219-221°C), dehydro-artemin ($C_{15}H_{20}O_4$, m.p. 263-264°C) obtained by chemical way. From the *A. Iskenderiana* specie one sesquiterpene lactone – iskenderolid ($C_{15}H_{22}O_4$, m.p. 190-191°C) has been isolated. The influence of sesquiterpene lactones and their derivatives in wide concentrations range on natural aging and γ -irradiation induced processes in plant objects of welsh onion (*Allium fistulosum* L.) and wheat (*Triticum aestivum* L. var. *graecum* (Körn.) Hayek) have been studied by method of sitogenetic analysis. Were revealed their most effective concentrations having genoprotective effect and were studied their mitostimulating properties. The study of proliferative activity on the basis of evaluation of the mitotic index and analysis of ratio of the number of cells at different phases of mitosis have shown that these substances have mitostimulating effect. The studies revealed that the decrease in the frequency of chromosome aberrations and the maximums of mitotic activities stimulated by lactones depends on concentration and are in inverse correlation.

A comprehensive work on isolation of sesquiterpene lactones from species of *Artemisia* L. genus and study their genoprotective activity was performed for the first time.

Keywords: *Artemisia taurica*, sesquiterpene lactones, antimutagen activity, chromosome aberration, anti-irradiated features

UOT633.351;581.19

ASKOXİTOZ XƏSTƏLİYİNİN MƏRCİMƏK GENOTİPLƏRİNİN BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİNİN TƏDQIQI

Ş.E.MƏMMƏDOVA

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

Məqalədə AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda Milli Genbankda toplanmış mərcimək genotiplərinin bir sıra biokimyəvi göstəricilərinin təyini və biokimyəvi göstəricilərə askoxitoz xəstəliyinin təsirindən bəhs edilir. Mərcimək genotiplərində biokimyəvi göstəricilərin (triptofan, mq-la; zülal, faizlə) tədqiqi həyata keçirilmişdir. Askoxitoz mərcimək bitkisinə daha çox ziyan vuran göbələk xəstəliklərdən biridir. AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun AETB-da əkilmiş mərcimək sortnünunələrinin təbii fonda sirayətlənməsinin fitopatoloji qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Fitopatoloji qiymətləndirilmə zamanı 5 ballı şkaladan istifadə olunmuşdur. Triptofan aminturşusunun miqdarı nəzarət sort olan Jasmində 210 mq-a bərabərdir, tədqiq olunan mərcimək genotiplərində sözügedən aminturşusunun miqdarı 200 mq-la 290 mq arasında dəyişdiyi təyin edilmişdir. Ən az triptofan aminturşusuna Filp 2010-81, Filp 2011-61, 10940 genotiplərində (200 mq), ən yüksək triptofan aminturşusuna isə Flip 2010-96 genotipində (290 mq) rast gəlinmişdir. Filp 2010-81, Filp 2011-61, 10940 genotipləri (200 mq) askoxitoz xəstəliyinə davamsız sortlar kimi qeyd olunmuşdur. Beləliklə, sirayətlənmiş sortnünunələrdə triptofan aminturşusunun miqdarına askoxitoz xəstəliyi güclü təsir etmiş və o nünunələrdə aminturşusunun miqdarı xeyli dərəcədə azalmışdır. Bəzi nünunələr askoxitoz xəstəliyinə davamlı reaksiya göstərmiş, ona görə də onlarda aminturşusunun miqdarı yüksək olmuşdur (Filp 2010-96, 290 mq; Filp 2010-19, 10946, 285 mq), patogen bu göstərilən nünunələrin tərkibində aminturşuların miqdarına təsir etməmişdir. Biokimyəvi göstəricilərin ən yüksək miqdarı, yəni triptofan aminturşusuna Flip 2010-19, 285 mq; Filp 2010-96, 290 mq; 10946, 285 mq rast gəlinmişdir. Askoxitoz xəstəliyi eyni zamanda nünunələrdə zülalın miqdarına müxtəlif formada təsir etmişdir. Bəzi mərcimək nünunələrində zülalın miqdarı askoxitoz xəstəliyinə davamlılıq ilə əlaqədar olaraq dəyişir. Biokimyəvi göstəriciləri yüksək olan və xəstəliyə davamlı genotiplərdən seleksiya işlərində başlanğıc materialı kimi istifadə olunması tövsiyə edilir.

Açar sözlər: mərcimək, askoxitoz xəstəliyi, biokimyəvi göstərici, triptofan, zülal, davamlılıq, tolerantlıq

GİRİŞ

Məlumdur ki, kənd təsərrüfatı bitkilərini müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərdən mühafizə etmədən, bu sahənin intensiv inkişafına nail olmaq mümkün deyildir. Ona görə də, müxtəlif xəstəlik və zərərvericilərə davamlı və tolerant bitki sort və formalarının becərilməsi çox vacib məsələdir. Bu işin təşkili isə özlüyündə ekoloji cəhətdən təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalına zəmin yaradır (Şixlinski, 2019).

Fitopatogen orqanizmlər tərəfindən kənd təsərrüfatı bitkilərinə vurulan ziyan və itkilər həddindən artıq çoxdur. Belə ki, FAO-BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatı ekspertlərinin verdikləri məlumatlara görə hər il xəstəlik və zərərvericilərin vurduğu ziyan nəticəsində məhsul itkisi 75 milyard dollar miqdarında olur, bu isə məhsulun 34,9%-ini təşkil edir. Bunlardan zərərvericilərin-13,8%, xəstəliklərin-11,6% və alaq otlarının-9,5% ziyan vurduğu qeyd edilir. Qara bakterioz xəstəliyi buğda bitkisinə 15-60% məhsul itkisinə səbəb olur. Hommoz xəstəliyi pambıq bitkisinə şiddətli sirayətlənmə nəticəsində 60%-ə qədər məhsul itkisi ilə nəticələnir. Bakterial xərçəng xəstəliyi ilə erkən sirayətlənmiş pomidor bitkisinə meyvələrin 70-96%-i məhv olur (<http://ru-ecology.info/term/9058>). Kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilmə səviyyəsindən asılı olaraq, bitki xəstəliklərinin təsirindən məhsul itkisi 10-

60%-ə çatır. Xəstəliyin vaxtında və keyfiyyətli diaqnostikası məhsulun saxlanması və ekoloji təhlükəsizliyinin rəhnidir (<https://www.agroxxi.ru/ovoschnye/ovoschnye-vrednye-obekty/vizualnye-simptomy-boleznei-u-rastenii-gnili-vjadaniya-nekrozy-hiorozy-i-razrastaniya.html>).

Respublikamızda ərzaq məqsədi üçün istifadə olunan və qədim zamanlardan becərilən paxlalı bitkilərdən mərciməyi göstərmək olar. Bu bitkinin dəni karbohidratlarla, zülallarla, əvəzolunmayan amin və yağ turşuları, vitaminlərlə (xüsusilə də B və E qrupuna aid) və minerallarla zəngindir. Bunlarla yanaşı göstərilən maddələr insan orqanizmi tərəfindən yüksək səviyyədə (86%) mənimsənilir və onun inkişafına müsbət təsir göstərir. Ərzaq paxlalı bitkilər zülal probleminin həllində mühüm rol oynayır. Qida rasionunda zülal çatışmazlığı insan orqanizminə mənfi təsir göstərir və xroniki zülal aclığı prosesi yaranır ki, nəticədə bir sıra fəsadlar baş verir. Heyvan mənşəli zülalların çatışmazlığını bu bitkilər əvəz edə bilərlər. Ona görə də əhalinin qida rasionunda bu bitkilərdən geniş şəkildə istifadə edilməsi məsləhət görülür (Əmirov, Mirzəyev, Həsənova və b., 2014; Hüseynova, Şıxəliyeva, 2015; Məmmədova, Şıxlinski, 2015; Mirzəyev, Əmirov, 2013, 2015).

Ayrı-ayrı bölgələrdə torpaq-iqlim şəraitinin müxtəlifliyi bu bölgələr üçün yüksək məhsuldar, ətraf mühitin əlverişsiz faktorlarına, xəstəliklərə qarşı davamlı, adaptiv xüsusiyyətli, intensiv tipli sortların yaradılmasını tələb edir. Buna görə də ərzaq paxlalı bitkilərin müxtəlif ekoloji-coğrafi mənşəyə malik olan dünya kolleksiyası nümunələri və yerli nümunələr toplanaraq öyrənilməli, onların respublikamızın müxtəlif bölgələrində ekoloji sınaqları keçirilərək üstün xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilməli və seleksiya yolu ilə hər bölgə üçün əlverişli sortlar yaradılmalıdır (Yusifov, 2011; Mirzəyev, Əmirov, Cahangirov, 2014; Məmmədova, Şıxlinski, Qasımov, 2018).

Paxlalı bitkilərin, o cümlədən mərcimək genotiplərinin ən təhlükəli göbələk xəstəliklərindən biri də askoxitoz xəstəliyidir. Askoxitoz xəstəliyi ilə sirayətlənmiş sortnümunələrinin məhsuldalığı və məhsulun keyfiyyəti kifayət dərəcədə aşağı düşür.

Paxlalı bitki toxumlarının zülallar, şəkərlər, vitaminlər, mineral maddələr, mikroelementlərlə zənginliyini, onların zülallarının tərkibində orqanizm üçün lazım olan bütün əvəzolunmaz aminturşuların varlığını nəzərə alaraq, yüksək keyfiyyət göstəricilərinə malik məhsuldar sortlarının alınması üçün, geniş şəkildə elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasına böyük ehtiyac vardır. Mərciməyin kimyəvi tərkibi hələ də kifayət dərəcədə öyrənilməmişdir. Məhz bu baxımdan yüksək zülala malik və eyni zamanda göbələk xəstəliklərinə davamlı və tolerant nümunələrin seçilməsi əsas şərtlərdən biridir.

Tədqiqatın məqsədi Azərbaycanın ayrı-ayrı rayonlarından toplanmış müxtəlif dənli-paxlalı bitki kolleksiyasına aid askoxitoz xəstəliyinə davamlı və yüksək biokimyəvi göstəricilərə malik nümunələrin müəyyənləşdirilməsi olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat zamanı mərcimək genotiplərində bir sıra parametrlərin öyrənilməsində Beynəlxalq deskriptorlardan istifadə olunmuşdur. Tədqiqat zamanı müxtəlif mənşəli 42 mərcimək genotiplərindən istifadə edilmişdir. Həmçinin adları çəkilən nümunələrdə Keldal üsulu ilə zülalın miqdarı təyin edilmişdir. Tədqiq olunan mərcimək genotipləri nəzart (standart) kimi Jasmin sortu ilə müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir (Ермаков, Арасимович и др., 1972; Мусейко, Сысоев, 1970).

Tədqiqat işi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazasında yerinə yetirilmişdir. Mərcimək genotiplərinin təbii fonda askoxitoz xəstəliyi ilə sirayətlənməsi zamanı 5 ballı şkaladan istifadə olunmuşdur (Cədvəl 1).

Cədvəl 1. Mərcimək genotiplərinin askoxitoz xəstəliyi ilə sirayətlənmə şkalası

Sirayətlənmə dərəcəsi	5 ballıq şkala üzrə qiymətləndirilmə	Sirayətlənmə, %	İmmunluq xarakteri
Çox zəif	1	1-10	YY – yüksək davamlı
Zəif	2	11-25	Y – davamlı
Orta	3	26-50	C – ortadavamlı
Güclü	4	51-75	B – davamsız
Çox güclü	5	76-100	BB - çoxdavamsız

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

2015-2016-cı vegetasiya ili ərzində Abşeron Elmi Tədqiqat Bazasında becərilən mərcimək genotiplərinin (cəmi 40 nümunə) bir sıra biokimyəvi göstəriciləri və onların askoxitoz xəstəliyinə davamlılığı (nəzarət Jasmin sortu) tədqiq edilmişdir (Cədvəl 2).

Cədvəl 2. Mərcimək sortnümunələrində zülal və triptofanın miqdarı (2016-cı ilin məhsulu)

s/s	Nümunələrin adı	fan 100 qr-da mq -la	Zülal %-lə
1	Flip 2010-19	285	30.0
2	Flip 2010-26	245	24.6
3	Flip 2010-81	200	26.2
4	Flip 2010-91	230	27.0
5	Flip 2010-94	260	26.2
6	Flip 2010-95	245	24.6
7	Flip 2010-96	290	27.5
8	Flip 2010-97	235	24.6
9	Flip 2010-101	210	27.0
10	Flip 2011-13	230	26.0
11	Flip 2011-14	240	28.0
12	Flip 2011-17	250	27.1
13	Flip 2011-18	245	29.0
14	Flip 2011-19	240	29.6
15	Flip 2011-20	260	27.0
16	Flip 2011-26	240	29.0
17	Flip 2011-35	205	29.6
18	Flip 2011-37	245	27.0
19	Flip 2011-41	250	28.4
20	Flip 2011-42	240	24.0
21	Flip 2011-43	230	24.6
22	Flip 2011-51	240	27.0
23	Flip 2011-57	235	24.0
24	Flip 2011-59	230	28.5
25	Flip 2011-61	200	29.0
26	Flip 2011-64	250	24.0
27	10932	245	29.0
28	10946	285	28.9
29	10939	230	25.9
30	10943	215	29.0
31	Flip 2011-32	243	23.7

32	Flip 2011-31	250	27.5
33	10928	230	29.5
34	Flip 2011-40	260	27.0
35	10937	250	23.7
36	10940	200	26.0
37	10926	235	29.6
38	10925	240	23.7
39	F2011-384	240	24.6
40	Jasmin	210	27.0

Cədvəldən göründüyü kimi, triptofan aminturşusunun miqdarı nəzarət Jasmin (210 mq) sortu ilə müqayisədə çox yüksək olan nümunələr - Flip 2010-19, 10946 (285 mq); Flip 2010-94, Flip 2011-20, Flip 2011-40 (260 mq); Flip 2010-96 (290 mq); Flip 2010-26, Flip 2010-95, Flip 2011-18, Flip 2011-37, 10932 (245 mq); Flip 2011-17, Flip 2011-41, Flip 2011-64, Flip 2011-31, 10937 (250 mq); nəzarət sortdan bir qədər yüksək olanlar isə (230-235 mq) Flip 2010-91, Flip 2010-97, Flip 2011-13, Flip 2011-43, Flip 2011-57, Flip 2011-59, 10939, 10928, 1092-dir. Bir sıra sortnümunələrdə (10925, Flip 2011-384, Flip 2011-32) triptofan aminturşusunun miqdarı 215 - 240mq arasında dəyişir. Bəzi nümunələrdə triptofan aminturşusunun miqdarının demək olar ki, nəzarət sortda olduğu qədər (Flip 2010-101, 210 mq), bəzilərinə isə nəzarətdən aşağı olduğu müəyyən edilmişdir (Flip 2010-81, Flip 2011-35, Flip 2011-61, 10940, 200 mq). Aparılan tədqiqat nəticəsində triptofan aminturşusunun miqdarının 200- 290 mq arasında dəyişdiyi müəyyən edilmişdir.

Mərcimək nümunələrində nəzarət Jasmin (27%) sortu ilə müqayisəli şəkildə zülalın miqdarı müəyyən edilmişdir. Bir sıra mərcimək genotiplərində zülalın miqdarının nəzarət sortundan (Flip 2010-19, 30%; Flip 2011-18, Flip 2011-29, Flip 2011-61, 10932, 10943, 29%; Flip 2011-19, 10926, 29,6%; 10928 29,5%) yüksək, bir sıra nümunələrdə nəzarətlə müqayisədə eyni olduğu müəyyən edilmişdir (Flip 2010-91, Flip 2010-101, Flip 2011-20, Flip 2011-37, Flip2011-51, Flip 2011-40, 27%). Tədqiq olan nümunələrin əksəriyyətində zülalın miqdarının nəzarətdən aşağı (Flip 2010-26, Flip 2010-95, Flip 2010-97, Flip 2011-43, Flip 2011-384, 24,6%; Flip 2010-81, Flip 2010-94, 26,2%; Flip 2011-42, Flip 2011-57, Flip 2011-64, 24%), bəzi nümunələrdə isə nəzarət sortdan kifayət qədər aşağı (Flip 2011-32, 10937, 10925, 23,7%) olduğu müəyyən edilmişdir.

Tədqiq olunan nümunələrin təhlükəli xəstəliklərindən biri olan askoxitoz xəstəliyi ilə sirayətlənməsinin fitopatoloji qiymətləndirilməsi təbii fonda həyata keçirilmişdir. Mərcimək genotiplərinin qiymətləndirilməsi zamanı 5 ballı şkaladan istifadə olunmuşdur. Bəzi nümunələr 4 bal səviyyəsində askoxitoz xəstəliyi ilə sirayətləndiyinə görə onlarda (nəzarət sort - 210 mq) triptofan aminturşusunun miqdarı nisbətən az olmuşdur (Flip 2010-81, Flip 2011-61, 10940, 200 mq). Bəzi nümunələr askoxitoz xəstəliyi ilə 1 bal səviyyəsində sirayətlənmiş - yəni davamlılıq nümayiş etdirilmiş (Flip 2010-96, 290 mq; Flip 2010-19, 10946, 285 mq), bəziləri 2 bal səviyyəsində sirayətlənmiş (Flip 2010-94, Flip 2011-20, Flip 2011-40, 260 mq); bəziləri isə 3 bal səviyyəsində sirayətlənmişdir (Flip 2011-17, Flip 2011-41, Flip 2011-64, Flip 2011-31, 10937, 250 mq). Xəstəliklə sirayətlənmə səviyyəsi artdıqca triptofan aminturşusunun miqdarı aşağı düşür.

Askoxitoz xəstəliyi ilə təbii fonda sirayətlənmiş nümunələrin fitopatoloji qiymətləndirilməsinin nəticəsi aşağıdakı kimi olmuşdur: 1 bal səviyyəsində sirayətlənmiş nümunələr - Flip 2010-19 (30%); Flip 2011-19, 10925 (29,6%); 10928 (29,5%); Flip 2011-26, Flip 2011-61, 10946, 10943 (29%); 2 bal səviyyəsində sirayətlənmiş nümunələr Flip 2011-14 (28%); Flip 2011-41 (28,4%); 10946 (28,9%); Flip 2011-59 (28,5%), 3 bal səviyyəsində sirayətlənmiş nümunələr Flip 2010-96, Flip 2011-31 (27,5%); Flip 2011-17 (27,1%); 4 bal səviyyəsində sirayətlənmiş nümunələr Flip 2010-26, Flip 2010-95, Flip 2010-97, Flip 2011-43,

Flip 2011-384 (24,6%); Flip 2011-64, Flip 2011-57, Flip 2011-42 (24%).

Aparılan tədqiqat nəticəsində biokimyəvi göstəricilərdən triptofanın miqdarının 200-290 mq arasında dəyişdiyi müəyyən edilmişdir. Bu nümunələrdə zülalın faizlə miqdarı 23,7%-30% arasında dəyişmişdir.

Mərcimək genotiplərinin təbii fonda aparılan fitopatoloji qiymətləndirilməsi nəticəsində nümunələr arasında davamlı və çoxdavamsız reaksiya göstərənlər aşkar edilmişdir.

Beləliklə, tədqiq olunan dənli-paxlalı bitki kolleksiya nümunələrindən dəndə yüksək biokimyəvi göstəricilərə malik olan ən yaxşılarının seçilib, gələcək seleksiya işlərində istifadə edilməsi tövsiyə olunur. Askoxitoz xəstəliyinə davamlı reaksiya göstərən genotiplərdən gələcək seleksiya proqramlarında yeni xəstəliyə tolerant sortların alınmasında başlanğıc donor materialı kimi istifadəsi tövsiyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

- Əmirov L.Ə., Əkrərov Z.İ., Mirzəyev R.S.**(2005). Dənli-paxlalı bitkilərin seleksiyası // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, c.XXI, s.55-59.
- Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.S. və b.**(2014). Mərcimək genofondunun tədqiqi və seleksiyanın nəticələri // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, c.XXV, s.38-41.
- Hüseynova T.N., Şıxəliyeva K.B.**(2015). İntroduksiya olunmuş yeni noxud və mərcimək sortnünunələrinin biomorfoloji və fizioloji qiymətləndirilməsi // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, c.XXVI, s.185-188.
- Məmmədov T.Y.**(1964). Azərbaycan paxlalı yem bitkiləri. Bakı: Azərənəşr, 159 s.
- Məmmədova Ş.E., Şıxlinski H.M.** (2015). Mərcimək və lobya genotiplərində göbələk xəstəliklərinin biokimyəvi göstəricilərə təsiri // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, c.XXVI, s.252-256.
- Məmmədova Ş.E., Şıxlinski H.M., Qasimov Q.Q.** (2018). Mərcimək genotiplərinin biokimyəvi parametrlərinin tədqiqi // AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu elmi əsərlər. Bakı, №2, c.VII, s.90-93.
- Mirzəyev R.S., Əmirov L.Ə., Cahangirov A.A.**(2014). Ərzaq-paxlalıları nümunələrinin quraqlığa davamlılığının öyrənilməsi // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, c.XXV, s.152-155.
- Mirzəyev R.S., Əmirov L.Ə.** (2015). Ərzaq paxlalıları nümunələrinin xüsusi yarpaq kütləsinin vegetasiya dövrü ərzində dəyişməsi // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, c.XXVI, s.198-202.
- Şıxlinski H.M.** (2019). Bitkilərin mühafizə üsulları. Bakı: Müəllim, 380 s.
- Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А.** (1972). Методы биохимического исследования растений. Ленинград: Колос, с.263-271.
- Мусейко А.С., Сысоев А.Ф.** (1970). Определение лизина в семенах // Доклады ВАСХИНИЛ, №6, с.8-12.
- <http://ru-ecology.info/term/9058>
- <https://www.agroxxi.ru/ovoschnye/ovoschnye-vrednye-obekty/vizualnye-simptomy-boleznei-u-rastenii-gnili-vjadaniya-nekrozy-hiorozy-i-razrastaniya.html>

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНОКУЛЯРНЫХ ДОЗ ТВЕРДОЙ ГОЛОВНИ И РЕЖИМОВ ОЗОНОВО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ НА СОРТАХ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

С.М.Маммедова¹⁻³, Т.И.Низамов², А.И.Исаев², Е.Р.Ибрагимов³

¹Институт Генетических Ресурсов НАНА

²Национальная Авиационная Академия

³Научно-исследовательский Институт Земледелия МСХ

В статье обобщены результаты исследований по применению экологически чистой озоновой технологии в борьбе с твердой головней, которая серьезно снижает урожайность и качество зерна зерновых культур. Известно, что, как и для всех других болезней, наиболее экономически оправданным методом борьбы с твердой головней является создание устойчивых сортов, но в настоящее время наиболее эффективным методом борьбы с этой болезнью является использование предпосевной обработки семян химическими препаратами.

Несмотря на широкое использование этого метода, инфицирование посевов твердой головней продолжительно повторяется. Иногда это происходит по причине того, что фунгициды, используемые при предпосевной обработке, выбираются неправильно или совсем не применяются. В связи с нарушением экологического баланса возможно использование препаратов, изготовленных из природных органических соединений, применение электрофизических методов и микроорганизмов антагонистичных к вызывающим заболевание грибкам. Помимо этого, агротехнические мероприятия, такие как ранний посев озимой пшеницы или поздний посев яровой пшеницы, дают положительные результаты в борьбе с твердой головней.

Для определения эффективного режима озono-воздушной смеси против инфекции твердой головни, проведены исследования при искусственном заражении различными дозами инокулянта семян местных сортов мягкой пшеницы с различной степенью устойчивости. Семена сортов мягкой пшеницы Матин, Гырмызы гюль-1 и Мархал были искусственно заражены, а показатели посевного качества исследованы в лабораторных условиях, и определена оптимальная доза инокулянта для выбора эффективного режима озono-воздушной смеси против этой болезни.

Исследование проводилось в лаборатории “Контроль за болезнями и вредителями” НИИ земледелия с использованием смеси телиоспор, собранных из инфицированных колосьев, с основных посевов зерновых Азербайджана в 2017-2018 вегетационный период. Исследование показало, что энергия и процент всхожести, а также биометрические показатели каждого из трех сортов меняются с увеличением дозы инокулянтли. Показатели были низкими у устойчивого к твердой головне сорта мягкой пшеницы Матин (26,9%; 21,1%; 30,2%) и сравнительно высокими у среднеустойчивого сорта Гырмызы гюль-1 (41,8%; 33%; 35,8%) и среднечувствительного сорта Мархал (49,8%; 28,3%; 55,2%). Кроме того, после определения оптимальной дозы инокулянта для этих сортов, также были исследованы различные режимы озono-воздушной смеси и, как результат, был установлен оптимальный режим (10000 ч / млн × 20 мин) против инфекции твердой головни на фоне искусственного заражения.

Ключевые слова: твердая головня, дозы инокулянта, мягкая пшеница, сорт, всхожесть, озonoвоздушная смесь

STUDY OF ASCOCHYTA EFFECT TO BIOCHEMICAL PARAMETERS OF LENTIL GENOTYPES

Sh.E.Mammadova

Genetic Resources Institute of ANAS

The article deals with the definition of a number of biochemical indicators of lentil genotypes collected at the National Gene bank of Genetic Resources Institute and the impact of ascochyta disease to biochemical parameters. Study of biochemical parameters (tryptophan, mg, protein, %) in lentil genotypes was carried out. One of the most commonly affected fungal diseases is ascochyta. In AEB of

Genetic Resources Institute of ANAS, the phytopathological evaluation of infection of lentil genotypes on the natural background was conducted. During the phytopathological evaluation, a 5-point scale was used. The content of tryptophan amino acid is 210 mg at the Jasmine control variety; the content of amino acid in the investigated lentil genotypes has been determined to vary from 200 mg to 290 mg. The least content of tryptophan amino acid has been determined in Filp 2010-81, Filp 2011-61, 10940 (200 mg) genotypes and the highest content of tryptophan amino acid has been determined (290 mg) in Flip 2010-96 genotype. Filp 2010-81, Filp 2011-61, 10940 genotypes (200 mg) have been marked as less resistant varieties to ascochyta. The effect of disease to content of tryptophan amino acid in varieties was significantly and the content of amino acid in these samples decreased considerably. Some accessions were resistant to ascochyta disease, so the content of amino acid was high (Filp 2010-96, 290 mg; Filp 2010-19, 10946, 285 mg), effect of pathogen did not observed in the content of amino acid of these accessions. As the initial material, the use of genotypes with high biochemical parameters and resistance to disease is recommended.

Keywords: lentil, ascochyta, biochemical parameters, tryptophan, protein, resistance, tolerance

UOT 591.18

YÜKSƏK TEZLİKLİ ELEKTROMAQNİT ŞÜALANMASININ BEYİN STRUKTURLARINDA MONOAMİNERGİK SİSTEMİN AKTİVLİYİNƏ TƏSİRİ

S.Ə.AĞAYEVA, b.ü.f.d

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

Məlumdur ki, elektromaqnit şüalanması (EMS) hal-hazırda rabitə və radiolakasiya vasitələrində deyil, eyni zamanda sənayedə, tibbdə və insan fəaliyyətinin digər sahələrində də geniş istifadə olunan fiziki faktordur. Hələ keçən əsrdən EMS-nin geniş tətbiqi və onun yayılmasının intensivləşdiyi inkişaf etdiyi üçün Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı tərəfindən xüsusi “elektromaqnit çirklənməsi” termini qəbul olunmuşdur. İnsan orqanizminə və ümumiyyətlə, təbiətə EMS-nin tam ziyanlı təsirinin istisnası, göründüyü kimi real deyildir. Lakin, bu faktorun bioloji obyektlərə təsir mexanizmlərinin öyrənilməsi bir çox elmi istiqamətlərin maraq dairəsində qalmaqdadır.

Tədqiqatın məqsədi aşağı intensivlikli modulyasiya olunmuş və modulyasiya olunmamış, birdəfəlik və uzunmüddətli EMS-nin təsiri altında baş beyinin müxtəlif strukturlarında monoamin(MA)-ergik sistemin dəyişikliklərini araşdırmaqdır. EMS-nin təsiri altında siçovulların davranış və yaddaş prosesləri öyrənildikdən sonra biokimyəvi metodlarla 5-HT (serotonin) və katexolaminlərin miqdarı təyin edilmiş, eyni zamanda lipidlərin peroksidləşmə proseslərinin və funksiyalarının müqayisəli təhlili aparılmışdır. Aşağı intensivlikli modulyasiya olunmuş İYT (ifrat yüksək tezlikli) EMS-nin uzunmüddətli təsirinin kummulyativ effekti olduqca zəifdir və EMS-nin 30 dəqiqə müddətində birdəfəlik tətbiqi daha effektiv xarakter daşıyır. Bu fakt davranış səviyyəsində olduğu kimi, baş beyin qabıq və qabıqaltı strukturlarının MA-ergik sisteminin aktivliyində də özünü birüzə verir.

Aşağı intensivlikli İYT EMS-nin sinir proseslərinə təsir effektləri şüalanmanın müddətindən və modulyasiyanın parametrlərindən asılıdır. EEQ-nin (elektroensefaloqramma) alfa diapazonunda modulyasiya olunmuş İYT EMS-nin təsiri sinir proseslərinin analizi baxımından daha effektivdir və buneyrofizioloji effektlər şüalanmanın 10 mVt/sm² gücündə qeydə alınır.

Beyin qabığının funksional dəyişikliklərinin normada və EMS-nin təsiri zamanı aşkar edilməsi müxtəlif şüa diapazonlarında gigiyenik normaların işlənilib hazırlanması həyata keçirilə bilər. Bu isə öz növbəsində EMS-nin amplitud-tezlik və modulyasiya parametrlərinin köməyi ilə MSS-nin (mərkəzi sinir sistemi) vəziyyətinin distant idarə olunması probleminin həlli üçün perspektiv yollar açır.

Açar sözlər: elektromaqnit şüalanması, monoaminergik sistem, biokimyəvi analiz, beyin

İnsan orqanizmi öz həyat fəaliyyətini müxtəlif mürəkkəb proseslərlə, xüsusilə, hüceyrədaxili və hüceyrəxarici elektromaqnit informasiyası və bioelektrik tənzimləmə ilə yerinə yetirir. Belə ki, texnogen elektromaqnit mühiti insan orqanizmi və bioekosistemlər üçün real şüalanma mənbəyi sayılır (Hossmann et al., 2003). Bununla əlaqədar bioelektromaqnit sisteminin canlı təbiətlə və texniki EMS mənbələri ilə qarşılıqlı əlaqəsi və təsiri problemlərinin tədqiqi aktualdır. Ədəbiyyatda EMS-nin bioloji ekosistemlərə və insan orqanizminə təsirinin intensivliyi və təhlükəsizliyi haqqında çox saylı məlumatlar və geniş mühakimələr mövcuddur (Rüstəmov, 2008; Bielski, 1994). Təkamül prosesində canlı orqanizmlər təbiətdə baş verən elektromaqnit sahələrinin daimi təsirlərinə adaptasiya olmaqla yanaşı, həm də onlardan məlumat ötürücü kimi istifadə etmişdir ki, bu da hüceyrə-biosfer arasında qarşılıqlı əlaqələrin təmin olunmasına şərait yaratmışdır. Hal-hazırda aşağı intensivlikli EMS-nin canlı orqanizmlərə təsiri probleminin tədqiqi ən müxtəlif səviyyələrdə: molekulyar, hüceyrə daxilindən başlamış davranış reaksiyalarına qədər hərtərəfli tədqiqatların aparılmasını tələb edir. (Adayev et al., 2005; Adey, 1986). Hazırda aşağı intensivlikli EMS təsirinin insan və heyvan orqanizmi üçün potensial

təhlükə sayılan İYT diapazonda öyrənilməsi xüsusi maraq kəsb edir. Bu onunla əlaqədardır ki, qeyd edilən diapazonda olan dalğa uzunluğunun xətti ölçülərinə uyğun gələn obyektlərdə rezonans effekti daha tez yaranır və nəticədə şüalanma enerjisinin udulmasının artmasına səbəb olur (Chokroverty et al., 1995).

Tədqiqatçıların fikri ilə razılaşsaq, EMŞ təsirinə qarşı bioloji obyektlərin cavabı qeyri-adekvat energetik, energetik-informasiya və informasiya olmaqla üç qrupa bölünür. Energetik cavab reaksiyası adətən yüksək intensivlikli EMŞ təsirindən yaranır və orqanizmin energetik tələbatından yüksək olur (Chokroverty et al., 1995; Heitanen, 2000).

Neyronal membranın oyanma səviyyəsinin neyronlarda baş verən energetik proseslərin aktivliyinə uyğun olması haqqında mövcud olan təsəvvürlərə əsaslanaraq, beynin sinir proseslərinin fəallaşması və LPO (lipidlərin peroksidləşməsi) proseslərin aktivliyi arasında əlaqənin mövcudluğunu güman etmək təbii olardı. Biogen monoaminlərin hüceyrədə oksigenin aktiv metabolitlərinin generasiyasına təsir edə biləcək eksperimental faktlarla bərabər sərbəst radikallar reaksiyalara təsir göstərərək antioksidat kimi də çıxış edirlər. Beyin qabığının funksional vəziyyətinin dəyişikliklərinin dinamikasının normada və EMŞ-nin təsiri zamanı aşkar edilməsi sonradan EMŞ-nin müxtəlif diapazonlarında gigiyenik normaların işlənilib hazırlanması üçün istifadə oluna bilər. Bundan əlavə, alınmış məlumatlar əsasında MSS-nin funksional vəziyyətlərində bu və ya digər meylliklər yaradan EMŞ-nin adekvat seçilməsi həyata keçirilə bilər. Bu isə öz növbəsində EMŞ-nin amplitud-tezlik və modulyasiya parametrlərinin köməyi ilə MSS-nin vəziyyətinin distant idarə olunması probleminin həlli üçün perspektiv yollar açır (Heitanen et al., 2000).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

MA-ergik sisteminin komponentləri haqqında nəzəriyyələrin keçən əsrin ortalarından məlum olmasına baxmayaraq, bu istiqamətdə aparılmış tədqiqatlarda istər 5-HT və KA (katexolaminlər)-ergik sistemin hüceyrə və beyin toxuması səviyyəsində təsir effektinin öyrənilməsi ilə elmə qaranlıq məqamlara aydınlıq gətirilməsinə baxmayaraq, əldə edilən nəticələrdə mübahisəli məqamların mövcudluğu bu istiqamətdə aparılan elmi fəaliyyətlərin daha da təkmilləşməsinə səbəb olur. Ədəbiyyat mənbələrindən məlumdur ki, serotonin (5-HT) ilk dəfə 1948-ci ildə qanda, 1953-54-cü illərdə isə mərkəzi sinir sistemi toxumalarında kəşf edilmişdir (Cadogan et al., 2001). 5-HT orqanizmdə istilik enerjisinin və endokrin sistemin tənzimləməsinə, ürək və qan-damar sisteminin fəaliyyətinə, iştaha, yuxuya, seksual davranışa, orqanizmin immun sisteminin təmini və adaptasiya proseslərinə təsir etməsinə baxmayaraq, ən çox təsir effektləri MSS üzərində öyrənilmişdir.

KA-in sintezi əsas etibarilə dofamin-beta-oksidadza fermentinə malik olan sinir hüceyrəsində baş verir və tirozinamin turşusunun tutulmasından başlayır. Hüceyrənin aksoplazmasında tirozinhidroksilaza və DOFA-dekarboksilaza fermentləri, vezikullarda isə NA (noradrenalin) ilə bərabər DA(dofamin)-beta-oksidadza fermenti aşkar edilmişdir. Bu fermentlərin iştirakı ilə tirozinin NA-nə çevrilməsindən ibarət biokimyəvi proseslər zənciri baş verir və ardıcıl olaraq DOFA, DA və NA əmələ gəlir. Aşağı intensivlikli EMŞ-nin orqanizmə, ilk növbədə MSS-nə təsir mexanizmlərinin analizinin zəruriliyi beynin ergik sistemlərinin fəallığının qiymətləndirilməsi üçün effektiv metodların tapılması vacibliyini irəli sürür. Məlumdur ki, bu sistemlərin tarazlaşmış fəaliyyəti son nəticədə orqanizmin xarici təsirlərə qarşı adaptiv reaksiyalarını müəyyənləşdirir. Tədqiqatçıların fikrincə, (Ağayeva, 2010) EMŞ-nin bioloji effektlərinin tədqiqatının geniş və sürətlə inkişafı müasir cəmiyyətimizin ictimai tələbindən irəli gəlir. Bu tədqiqatlar işərisində aşağı intensivlikli EMŞ-nin təsirinə qarşı MSS-nin müxtəlif şübələrində baş verə biləcək dəyişikliklərin qanunauyğunluqlarının analizi yenə də aktual və eyni zamanda az öyrənilmiş problem olaraq qalmaqdadır. Deyilənləri nəzərə alaraq, aşağı intensivlikli İYT EMŞ-nin sinir proseslərinə təsir xüsusiyyətlərinin yaranmasında MA-ergik neyrotransmitter

sistemlərinin rolunun tədqiqi tədqiqatın əsas məqsədi olmuşdur (Ağayeva və b., 2009).

Nəzərdən keçirdiyimiz məsələləri ümumiləşdirərək demək olar ki, emosional gərginlik canlı orqanizmlərin fizioloji sistemlərinə təsir edir və çoxşaxəli sistem reaksiyalarında əks olunur. Xarici mühitdə baş verən prosesləri orqanizmin müxtəlif həyati vacib sistemlərinin funksiya və strukturlarındakı onun mühitlə birlikdə bütövlükdə əlaqə xarakterinin dəyişməsinə səbəb olan dəyişikliklər ilə bağlamaq cəhdi ola bilsin ki, ontogenezin müxtəlif mərhələlərində adaptiv davranışın inkişafına təsir edən amillərin analizinin vacib mərhələsindən birini təşkil edir.

Aşağı intensivlikli EMŞ bir sıra başqa xəstəliklərin müalicəsində geniş istifadə olunur. Məsələn, onkoloji, qan-damar patologiyaları, tənəffüs orqanlarının xəstəlikləri, cərrahiyyə profilli patologiyalar və s. Göz xəstəliklərinin müalicəsi zamanı isə keyfiyyətə vacib nəticə alınmışdır, belə ki, skin-effekt üsulu ilə 5-6 mm dalğa uzunluğu olan mm-diapazonlu elektromaqnit şüalanmasının bir neçə tezlik sahələrinin "ikinci dərəcəli" effektiv müalicəvi təsiri aşkar olunmuşdur. Bu zaman EMŞ-nin gözə və ya beyinin ənsə payına təsiri nəticəsində mədə xorası sağalmışdır (Чернов и др., 1989).

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, qabıqaltı strukturlar koqnitiv funksiyaların inkişafında və neyroendokrin tənzimləmədə vacib rol oynayırlar. Bu baxımdan baş beyin qabıq və qabıqaltı (xüsusən, hippokamp formasiyası) uzun müddətdir ki, kardioloq, endokrinoloq və nevroloqların diqqətini cəlb edir. Bu onunla əlaqədardır ki, beyin strukturlarında baş verən neyrodegenerativ proseslərin inkişafı arterial hipertonya, şəkərli diabet, Alsqeymer xəstəliyi və ümumiyyətlə, normal qocalma ilə əlaqədar dərkətmə proseslərinin zəifləməsinin və affektiv vəziyyətlərin əsasını təşkil edir. Qeyd etmək lazımdır ki, son illər EMŞ-nin təsirinin bioloji effekti hüceyrə və hüceyrədaxili sistemlərin biokimyəvi və biofiziki, genetik dəyişikliklər baxımından daha çox öyrənilir. Eyni zamanda, bu problemin həlli EMŞ-nin orqanizm və onun funksional sistemlərinə təsirinə aid ədəbiyyatda EMŞ-nin bəzi parametrlərinin insan və canlıların MSS-nin funksional vəziyyətinə təsiri, intensivliyin parametri, modulyasiyası və şüalanmanın zaman müddətindən asılılığı məlumdur.

EMŞ-nin orqanizmə, ilk növbədə MSS-nə təsir mexanizmlərinin analizinin zəruriliyi beyinin endogen sistemlərinin fəallığının qiymətləndirilməsinin effektiv metodunun tapılması günün tələbidir. Məhz onların tarazlaşmış fəaliyyəti son nəticədə xarici təsirlərə qarşı orqanizmin adaptiv reaksiyasını müəyyənləşdirir (Chichnadze, 2002; Frey, 1993).

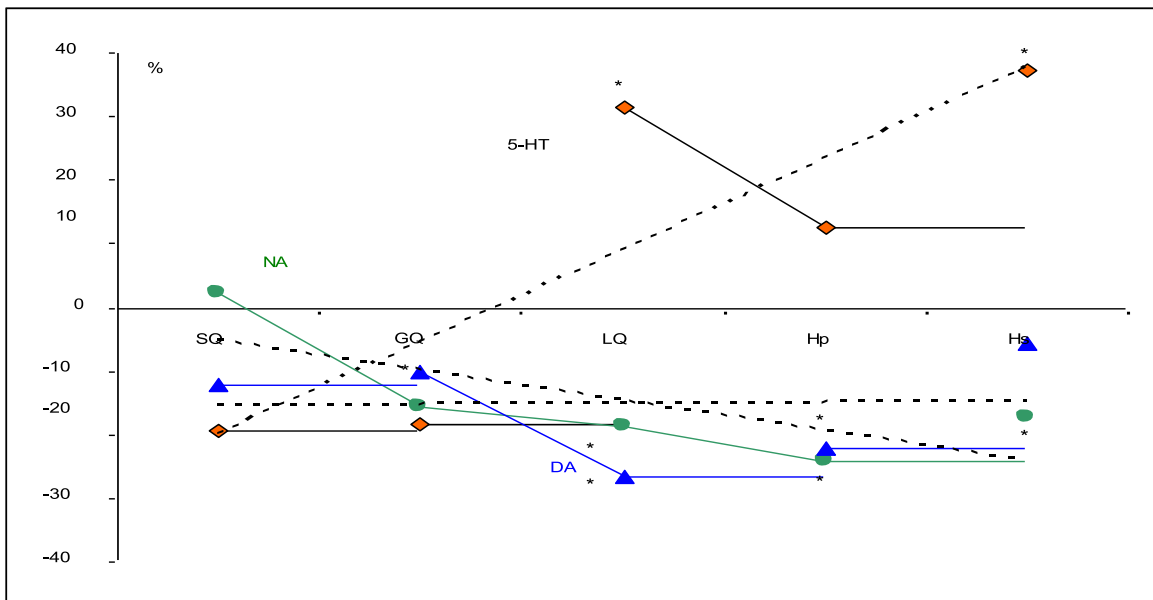
Ədəbiyyatdan da məlumdur ki, EMŞ zamanı MA-ergik sistemin komponentlərinin aktivliyi fazalı təsir xüsusiyyətinə malikdir. Belə ki, EMŞ-nin zamandan asılı olaraq 30 dəqiqəlik təsir səviyyəsində təlim prosesinin pozulması və 5-HT-ergik sistemin aktivlik xarakterinin həm dinamik göstəricilər səviyyəsində, həm də biokimyəvi analiz səviyyəsində artaraq beyinin qabıq sahələrində 5-HT ilə bərabər NA-nın da miqdarının dəyişilmə istiqamətinin oxşar olması, adaptiv proseslərin aktuallaşmasının fizioloji mexanizmlərini və 5-HT-nin təsirinin yüksəlmə fazasında olmasını aşkar edir. Uzunmüddətli EMŞ zamanı isə təlim prosesinin pisləşməsi və 5-HT ilə bərabər NA-nın da miqdarının azalması beyində tormozlanma proseslərinin aktuallaşmasını göstərir ki, bu da MA-ergik sistemin komponentlərinin aktivliyinin azalma fazasını təyin edir. Birdəfəlik EMŞ təsiri isə əsasən modulyasiya olmuş parametrdə təlim prosesinin pozulması ilə bərabər, davranışın dəyişildiyini, 5-HT-ergik sistemin dinamik və miqdar göstəricilərilə yanaşı NA-ergik sistemin paralel formada yüksəlməsi prosesin dalğavari formada dəyişildiyini göstərir (Мамедов и др., 2008; Агаева и др., 2010).

Belə ki, EMŞ zamanı 5-HT- və NA-ergik sistemin aktivliyinin qeyri-xətti xüsusiyyətə malik olması bu sistemlərin fəaliyyətini xarici müdaxilələrlə tənzimləməyi çətinləşdirir. Buna baxmayaraq, tədqiqatlarda DA-ergik sistemin aktivliyinin hipotalamusda xətti xüsusiyyətə malik olması qeydə alınmışdır. Tibbi sahələrdə xətti dəyişən sistemlərə müdaxilə və belə xüsusiyyətə malik sistemin işini tənzimləmək daha çox maraq kəsb etdiyi nəzərə alınmış olarsa, həyəcan vəziyyətlərində əmələ gələn yüksək emosional gərginlik zamanı modulyator sistemin aktivliyinə müdaxilə zəruri olduqda DA-ergik sistemin fəaliyyətinə seçici təsir xüsusiyyətinə malik

preparatlardan istifadə edilməsi məqsəduyğun hesab edilə bilər (Homberg et al., 2007).

Göründüyü kimi, EMŞ-nin təsirinin müxtəlif səviyyələrində təlim və yaddaş mexanizmlərinin tənzimlənməsində monoaminlərin iştirakını birmənalı qiymətləndirmək düzgün deyil. Belə ki, əldə olunmuş məlumatlara kompleks şəkildə baxdıqda aydın olur ki, EMŞ-nin müxtəlif parametrlə təsir səviyyələrində təlim prosesinin kontroldan fərqlənməsi, orqanizmin müxtəlif həyat şəraitlərində adaptasiya imkanlarının həddini göstərir (Мамедов и др., 2010).

Əldə olunan məlumatları müqayisəli analiz edərək belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, beyinin neokorteks sahəsində monoaminergik tənzimləmə heç də həmişə elmə məlum qanunauyğunluğa tabe olmur (Grinyaev et al., 1999). Amma, buna baxmayaraq hippokampda (tam) və qabıqaltı sahədə (yalnız 5-HT və NA arasında) məlum qarşılıqlı münasibət qüvvədə qalır. Digər tərəfdən, aydın şəkildə müşahidə olunur ki, təsirin ilk dəqiqələrində təyin edilmiş NA-nın funksional sahələrdə dəyişkənlik istiqaməti eynidir. Emosional gərginliyin zamandan asılı olaraq artması nəticəsində qeyd olunmuş sahələrdə NA-nın aktivlik istiqamətinin fərqlənməsinə gətirir. Bu da onu göstərir ki, emosional gərginliyin yüksək səviyyələrində funksional sistemlərin MA-ergik tənzimlənməsi fərqlənir. Buradan da belə bir fikir irəli sürülə bilər ki, güclü stres təsirlər zamanı funksional sistemlərin MA-ergik tənzimlənməsindəki müxtəliflik bu sistemlərin ierarxik prinsip əsasında aktivlik fəaliyyətlərini pozur. EMŞ təsir müddətindən asılı olaraq, təlim prosesinin pozulduğu qeydə alınmışdır. Məhz EMŞ-nin ilkin təsir müddətində beyinin qabıq sahələrində monoaminlərin miqdar göstəriciləri də dəyişmişdir. Məlumdur ki, monoaminlərin aktivliklərinin kəskin azalması zamanı təlim və yaddaş prosesləri də kəskin pisləşir. Bu onu göstərir ki, artıq hipotalamusda həyəcanlandırıcı mərkəzlərin tormozlanması mexanizmi aktivləşir. Hipotalamusda EMŞ nəticəsində DA-nın miqdarının dəyişkənliyi, digər MA-ların aktivliyindən fərqlənməsi ilə bərabər özünün qabıq sahələrindəki və hipotalamusdakı aktivliyindən də tamamilə fərqli olmuşdur (Ağayeva, 2012). Belə ki, hipotalamusda EMŞ təsirindən DA-nın miqdarının azalması ədəbiyyatda öz əksini tapır, DA-nın hipotalamusda defisitinin əsas səbəbi kimi DA-ergik neurotransmissiyanın fasiləli xarakterə malik olduğu göstərilir. Digər tərəfdən, DA-nın hipotalamik hüceyrələrin spesifik hormonlarının ifrazında iştirak etməklə (membranda yerləşən reseptordan asılı olaraq) bərabər, hipotalamusda yerləşən əsas emosional həyəcanlanma törədən nüvələrinə tormozlayıcı təsir etdiyi göstərilir (Ağayeva, 2009; Ağayeva və b., 2012).



Şəkil 1. Baş beyin qabıq və qabıqaltı strukturlarında (aşağı intensivlikli modulyasiya olunmuş İYT EMŞ-nin 30 dəqiqə müddətində birdəfəlik təsiri şəraitində) MA aktivlik gradientinin dinamik xüsusiyyətlərinin müqayisəli analizi. Punktir – xətti approksimasiya. * - $P \leq 0,05$. Qeyd: GQ-görmə qabığı; Hp-hippokamp; Hs-hipotalamus; LQ-limbik qabıq.

Aparılan tədqiqatdan belə nəticəyə gəlmək olar ki, İYT EMŞ-nin neyrofizioloji effektlərini

şüalanmanın 10 mVt/sm^2 intensivliyində qeydə almaq mümkündür. Bu cür aşağı intensivliyə malik olan şüalanmanın neyrofizioloji effektlərini, yalnız aparıcı tezliyin EEQ-nin alfa diapazonunda modulyasiyası və emosional gərginliyin aşağı səviyyələrində əldə etmək mümkündür. Aşağı intensivlikli İYT EMŞ-nın təsiri nəticəsində adaptasiya olmuş heyvanların anadangəlmə davranış reaksiyalarında dəyişikliklər baş verir, lakin bu dəyişikliklərin xüsusiyyətləri tətbiq etdiyimiz EMŞ-nın parametrlərindən asılıdır. Uzunmüddətli şüalanmadan fərqli olaraq, EEQ-nin α -diapazonunda İYT EMŞ-nın birdəfəlik təsiri zamanı anadangəlmə davranış reaksiyalarında dəyişikliklər daha kəskin şəkildə ifadə olunur (Мамедов и др., 2009).

Şəkil 1-dən göründüyü kimi beyin qabığı və qabıqaltı strukturlarda MA-ergik neurotransmitter sistemin ayrı-ayrı komponentlərinə (5-HT, NA və DA) İYT EMŞ-nın uzunmüddətli təsirindən fərqli olaraq, 30 dəqiqə müddətində birdəfəlik istifadəsi differensial şəkildə təsir edir. Bu halda 5-HT və DA arasında resiprok qanunauyğunluq qeydə alınır (Мамедов и др., 2010; Агаева и др., 2011).

Beləliklə, aşağı səviyyəli emosional gərginlik siçovullarda yeni qazanılmış davranışın zəifləməsinə və anadangəlmə davranışın güclənməsinə səbəb olur. Digər tərəfdən, aşağı səviyyəli emosional gərginliyin təsirinin zamandan asılı olaraq dərinləşməsi, qıcıqlandırıcı stimulun ehtimalının qiymətləndirilməsinin pozulması davranışın inversiyasına səbəb olur. Aşağı səviyyəli emosional gərginliyin təsir müddətinin aşağı səviyyələrində anadangəlmə davranış əsasında qazanılmış şərti reflektor fəaliyyətə təsir etmir, yalnız davranış aktlarının tezliyinin dəyişməsinə gətirir. Bununla, əldə olunmuş faktlara əsasən demək olar ki, aşağı intensivlik İYT EMŞ-nın təsir parametrlərindən asılı olaraq, aşağı səviyyəli emosional gərginlik yeni funksional sistemlərin əmələ gəlməsinə və eyni zamanda fiksasiya mexanizmlərini pozur və təhlükənin qiymətləndirmə ehtimal dərəcəsini artırır. Aparılmış tədqiqat işi bir daha aşağı intensivlikli EMŞ-nın canlı orqanizmlərə, xüsusilə, təlim və davranışa mənfi təsirini sübut etmişdir (Агаева и др., 2011). Belə ki, təsir müddətindən asılı olaraq yaddaş proseslərinin pozulması və emosional gərginlik səviyyəsinin dəyişməsi kimi faktlar, insan sağlamlığının qorunması məqsədilə kompleks tədqiqatların aparılması zəruriliyini və müvafiq tədbirlər planı işlənməsi tələbini aktualaşdırır.

ƏDƏBİYYAT

- Ağayeva S.Ə., Məmmədov Z.H.** (2012). Aşağı intensivli elektromaqnit şüaların baş beyinin strukturlarında dofaminin miqdarına təsiri. AMEA, Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, C.10, №1, s.211-213
- Ağayeva S.Ə.** (2010). Beynin müxtəlif strukturlarında aşağı intensivli elektromaqnit şüaların ağ siçovullarda davranış reaksiyalarına və monoaminergik sistemin aktivliyinə təsiri. Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin akad. A.İ.Qarayevin anadan olmasının 100 illiyinə həsr olunmuş IV qurultayının materialları. Bakı, s.23-24
- Ağayeva S.Ə., Aminov A.V., Babayev X.F., Məmmədov Z.H.** (2009). Ağ siçovullarda aşağı intensivlikli elektromaqnit şüaların beyinin müxtəlif nahiyələrində dofamin və noradrenalinin səviyyəsinə təsiri. AMEA, A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin elmi əsərlərinin külliyyatı. Fiziologiya və biokimyayın problemləri, Bakı, s.53-56.
- Ağayeva S.Ə.** (2009). Aşağı intensivli İYT EMŞ baş beyin müxtəlif nahiyələrində noradrenalinin miqdarına təsiri. AMEA-ın aspirantlarının elmi konfransının materialları. Bakı, s.252-254
- Ağayeva S.Ə., Kərəmova N.Y.** (2012). Beyin strukturlarında monoaminergik sistemin aktivliyinə yüksək tezlikli elektromaqnit dalğaların təsirinin tədqiqi. Gənc alimlərin elmi konfransının materialları, 25-27 iyul, s.109-111.
- Rüstəmov T.V.** (2008). Elektromaqnit dalğaların beyin yarımkürələri qabığının elektrik

- aktivliyinə təsiri. В.ü.f.d. üzrə diss., Bakı, 136 s.
- Мамедов З.Г., Агаева С.А.** (2008). Особенности изменения поведенческих реакций при воздействии ЭМИ КВЧ низкой интенсивности. IV Международный Междисциплинарный Конгресс «Нейронаука для медицины и психологии», Судак, с.198- 199
- Мамедов З.Г., Агаева С.А.** (2010). Эффекты КВЧ воздействия низкой интенсивности на поведенческие реакции и уровень биогенных моноаминов в различных областях мозга крыс. Мат. XXI съезда физиологического об-ва им. И.П.Павлова. М.-Калуга, с. 379.
- Агаева С.А., Бабаев Х. Ф., Мамедов З.Г.** (2010). Сравнительный анализ влияния ЭМИ КВЧ на уровень норадреналина и серотонина в коре головного мозга. Журн. Вестник МГОУ, «Естественные науки», № 2, стр.10-12.
- Мамедов З.Г., Агаева С.А.** (2010) Изменения уровня биогенных моноаминов в коре головного мозга у крыс под влиянием модулированного ЭМИ КВЧ низкой интенсивности. Ж. Вестник МГОУ, «Естественные и технические науки», М., 2010, №2, Т.46, стр. 169-171.
- Агаева С.А., Мамедов З.Г.** (2010) Влияние модулированного ЭМИ КВЧ на поведенческие реакции и уровень биогенных моноаминов в различных областях мозга у крыс. В кн.: Механизмы регуляции физиологических систем организма в процессе адаптации к условиям среды. Санкт-Петербург, стр.5
- Агаева С.А., Аминов А.В., Бабаев Х.Ф., Мамедов З.Г.** (2011). Влияние ЭМИ КВЧ низкой интенсивности на содержание биогенных моноаминов и перекисное окисление липидов в головном мозге у крыс. Ж. Вестник МГОУ, серия “Естественные науки”, №4, с. 27-29
- Мамедов З.Г., Агаева С.А.** (2009). Изменения содержания серотонина в различных структурах мозга крыс под влиянием модулированных ЭМИ КВЧ низкой интенсивности. V Международный Междисциплинарный Конгресс «Нейронаука для медицины и психологии», Судак, с.153-154.
- Агаева С.А.** (2008). О влиянии стресса на процессы перекисного окисления липидов. AMEA-nın aspirantlarının elmi konfransının materialları. Bakı, s.168-169.
- Чернов В.Н., Кратковский В.Г. и др** (1989). Магнитотерапия в хирургии Механизм действия магнитных и электромагнитных полей на биологические системы различных уровней организации. Тез. докл. Всес. конф. с междунар. участием, 21-24 ноября Ростов-на-Дону, с. 218-220
- Adayev T., Ranasinghe B., Banerjee P.** (2005). Transmembran signaling in the brain by serotonin, a key regulator of physiology and emotion Biosci. Rep., v. 25, p. 363-385.
- Adey W.R.** (1986). The sequence and energetics of cell membrane transductive coupling to intracellular enzyme systems Bioelectrochem. Bioenergy. V.15, №3, p.447-456
- Bielski J.** (1994). Bioelectrical brain activity in workers exposed to electromagnetic fields Annals of the New York Academy of Sciences. June 6, p. 435-437
- Cadogan A.K., Kendall D.A., Marsden C.A.** (2001). Serotonin 5-HT receptor activation increases cyclic AMP formaton in the rat hippocampus in vivo J. Neurochem., V.62, №4, p. 1816-1821.
- Chichnadze K.** (2002). Neuromediatory regulation of aggressive behavior // Tbilisi state medical university annals of biomedical research and education, v. 2, p. 267-272
- Chokroverty S.Hening W., Wright ED.** et al. (1995). Magnetic brain stimulation: safety studies // Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol., V.97, № 1, p. 36-42.
- Frey A.H.** (1993). Electromagnetic field interactions with biological systems // FASEB Journal, v.7, № 2, p. 272-281
- Grigorev I.G., Shafirkin A.V., Vasin A.L.** (2005). Biological effects of mikrowave radiation of low no thermal intensity (regarding the maximal admissible values) Aviakosm Ekology Med., V.39, №4, p. 3-18

- Grinyaev, S.N., Rodionov B.N.** (1999). Possible consequences of influence of low-energy electromagnetic radiation on the genetic apparatus of a living cell. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy VI(1):40-42
- Heitanen M., Kovala T., Hamalainen A.M.** (2000). Human brain activity during exposure to radiofrequency fields emitted by cellular phones Scand. J. Work Environ. Health. V. 26, № 2, p. 87-92
- Homberg J.R., Pattij T., Janssen M.C., Ronken E.** (2007). Serotonin transporter deficiency in rats improves inhibitory control but not behavioral flexibility Eur. J. Neurosci., v.7, p. 2066-2073
- Hossmann K.A., Hermann D.M.** (2003). Effects of electromagnetic radiation of mobile phones on the central nervous system Bioelectromagnetics, v.24, p.49-62

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА АКТИВНОСТЬ МОНОАМИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СТРУКТУР ГОЛОВНОГО МОЗГА

С.А.Агаева

Институт Генетических Ресурсов НАНА

Известно, что в настоящее время электромагнитное излучение является физическим фактором широко применяемым не только в средствах связи и радиолокации, но и в промышленности, медицине и других сферах деятельности человека. Еще в конце прошлого столетия Всемирная организация здравоохранения приняла специальный термин «электромагнитное загрязнение» из-за широкого использования ЭМИ и интенсификации его распространения.

Как видно, исключить вредное воздействие ЭМИ на организм человека и окружающую среду просто не реально. Однако изучение механизмов воздействия этого фактора на биологические объекты, все еще находится в центре внимания многих научных направлений. Основной целью исследования было изучение изменений возникающих в МА-ергической системе различных структур головного мозга под воздействием одноразового и длительного, модулированного и не модулированного низкоинтенсивного ЭМИ.

После изучения процессов поведения и памяти у мышей под воздействием ЭМИ, биохимическими методами было определено содержание 5-НТ (серотонина) и катехоламинов, одновременно был проведен сравнительный анализ перекисного окисления липидов и их функций. Кумулятивный эффект долгосрочного действия низкоэффективного модулированного ЭМИ ЭВЧ (экстремально высоких частот) очень слабый, вследствие чего, применение одноразового облучения в течение 30 минут более эффективно. Показано, что одноразовое облучение влияет на поведение и вызывает дифференциальные изменения активности МА-ергической системы коры и подкорковых структур головного мозга.

Влияние низкоинтенсивных ЭМИ ЭВЧ на нервные процессы зависят от продолжительности и параметров модуляции. Для анализа нервных процессов действие ЭМИ ЭВЧ более эффективно при модуляции в альфа диапазоне ЭЭГ (электроэнцефалограмма) и данные нейрофизиологические эффекты ЭМИ регистрируются при интенсивности облучения $\leq 10 \text{ мВт/см}^2$.

Это, в свою очередь, открывает перспективы для решения проблемы дистанционного управления состоянием ЦНС (центральной нервной системой) с помощью амплитудно-частотных и модуляционных параметров ЭМИ

Выявление функциональных изменений коры головного мозга в норме и под влиянием ЭМИ свидетельствует о необходимости разработки гигиенических норм для разных диапазонов облучения.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, МА-ергическая система, биохимический анализ, мозг

THE EFFECT OF HIGH-FREQUENCY ELECTROMAGNETIC WAVES TO THE ACTIVITY OF MONOAMINERGIC SYSTEM IN THE STRUCTURES OF A BRAIN

S.A.Aghayeva

Genetic Resources Institute of ANAS

It is known that the electromagnetic radiation is currently the only means of communication and radiolocation, as well as in industry, medicine, and other fields of human activity is one of the most widely used natural factors. At the end of the last century, extensive research and intensive development of prevalence EMR has become the cause for acceptance of the special term “electromagnetic pollution” from World Health Organization. Harmful effects of EMR of the human body and the nature of the exception, it is not real. Impact on the study of the mechanisms of biological factors but the objects are still is in the center of attention of many scientists.

Purpose is to study the changes arising in MA-ergic system of a brain under the influence of modulated and not modulated EMR of low intensity. Taken as an object of experimental animals exposed to long-term electromagnetic radiation. Single-and long-term experiments after the rats under the influence of EMR have been studied behavioral and training processes, the comparative analysis MA systems and functions oxidation of lipid peroxidation has been simultaneously carried out. It was discovered that the neurophysiological effects of EMR is possible to record the radiation intensity of 10 mVt sm. Neurophysiological effects of low-intensity radiation with such a dominant alpha frequency range EEG modulation and emotional stress can be obtained from the lower levels.

Subcortical structures and cerebral cortex of rats of different components of the system MA long-term effects of EMR for a period of 30 minutes as opposed to one-off effects in the differential impressed. The activation of MA-ergic system and leads to an increase in the amount of MDA and hydroperoxidations. On the basis of representations about integrity neurodynamic systems of a brain it is supposed that for the analysis of the mechanisms of influence of a low-frequency irradiation on central nervous system, complex research of activity of MA-ergic systems and products the oxidation of the lipids peroxidation is estimated as one of perspective scientific directions.

Keywords: electromagnetic radiation, MA-ergic system, biochemical analysis, brain

İMMUNOGENETİKA

IMMUNOGENETICS

UOT 633.1; 632.1; 632.3.4

PAYIZLIQ YUMŞAQ BUĞDA SORTLARINDA BƏRK SÜRMƏ İNOKULUM DOZALARI VƏ OZON-HAVA QARIŞIĞI REJİMLƏRİNİN TƏDQIQI

*S.M.MƏMMƏDOVA¹⁻³ b.ü.f.d., dosent, T.İ.NİZAMOV² t.e.d. prof., A.İ.İSAYEV²,
E.R.İBRAHİMOV³ a.e.ü.f.d., dosent

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

²Milli Aviasiya Akademiyası, Bakı, Xəzər, AZ1045, Mərdəkan, 30;

³KTN Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu, Bakı, AZ1098, Pirşağı qəs., Sovxoz 2

sevka_m@yahoo.com

Məqalədə taxıl əkinlərində məhsuldarlığa və xüsusi ilə də dən keyfiyyətinə ciddi ziyan vuran bərk sürmə xəstəliyi infeksiyası ilə mübarizədə ekoloji təmiz ozonlaşdırma texnologiyasının tətbiqi ilə aparılmış tədqiqatın nəticələri əks etdirilmişdir. Məlumdur ki, bütün digər xəstəliklər kimi bərk sürmə ilə mübarizədə də iqtisadi cəhətdən ən optimal üsul davamlı sortların yaradılması olmaqla yanaşı hazırda bu xəstəliyə qarşı effektiv metod kimi toxumların səpin qabağı kimyəvi maddələrlə işlənməsindən istifadə edilir. Bu mübarizə metodunun geniş tətbiq edilməsinə baxmayaraq əkinlərin bərk sürmə ilə sirayətlənməsi davamlı olaraq təkrarlanır. Bu bəzən əkin materialının səpin qabağı işlənməsində tətbiq edilən funksidlərin, onların dozalarının düzgün seçilməməsi və ya heç istifadə edilməməsi ilə bağlıdır. Ekoloji tarazlığın pozulması ilə bağlı təbii üzvi birləşmələrdən hazırlanmış preparatlar, xəstəlik törədici göbələklərə antoqonist mikroorqanizmlər və elektrofiziki metodların tətbiqi mümkündür. Bərk sürmə infeksiyası ilə mübarizədə bunlarla yanaşı aqrotexniki tədbirlərdən - payızlıq buğdanın tez və ya yazlıq buğdanın gec əkilməsi də müsbət nəticə verir.

Bərk sürmə infeksiyasına qarşı effektiv ozon-hava qarışığı rejiminin müəyyənəndirilməsi üçün tədqiqatlar toxumların müxtəlif inokulum dozaları ilə süni sirayətləndirilməsi şəraitində aparılmış və bu xəstəliyə müxtəlif dərəcədə davamlılığa malik olan yerli payızlıq yumşaq buğda sortları götürülmüşdür. Mətin, Qırmızı gül 1 və Marxal yumşaq buğda sortlarının toxumu süni sirayətləndirilərək səpin keyfiyyəti laboratoriya şəraitində tədqiq edilmiş, ozon-hava qarışığının bu xəstəliyə qarşı effektiv rejiminin seçilməsi üçün optimal inokulum dozası müəyyənəndirilmişdir. Tədqiqatlar Əkinçilik ETİ-nin "Xəstəlik və zərərvericilərə nəzarət" laboratoriyasında aparılmış, 2017-2018-ci vegetasiya dövründə Azərbaycanın əsas buğda əkin sahələrindən bərk sürməyə yoluxmuş sünbüllərdən hazırlanmış teliospor qarışığından istifadə edilmişdir. Tədqiqat zamanı inokulyasiya dozasının artması ilə hər üç sortda dənlərin cücərmə enerjisi və faizinin, biometrik göstəricilərin dəyişməsi müşahidə edilmişdir. Bu payızlıq yumşaq buğdanın bərk sürməyə davamlı Mətin sortunda az (26,9%; 21,1%; 30,2%), orta davamlı Qırmızı gül-1 (41,8%; 33%; 35,8%) və orta həssas Marxal (49,8%; 28,3%; 55,2%) sortlarında isə nisbətən çox olmuşdur. Həmçinin bu sortlarda optimal inokulyasiya dozası müəyyən edildikdən sonra, müxtəlif ozon-hava qarışığı rejimlərinin təsiri də tədqiq edilmiş və nəticədə süni sirayətləndirmə fonunda bərk sürmə infeksiyasına qarşı optimal rejim (10000 ppm x 20 dəq.) müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: bərk sürmə, inokulum dozaları, yumşaq buğda, sort, cücərmə, ozon hava qarışığı

GİRİŞ

Toxum kənd təsərrüfatı məhsuldarlığının davamlı artımı üçün əsas həyati resursdur və ərzaq bitkiləri məhsulunun doxsan faizdən çoxu toxumdan becərilir (Schwinn, 1994). Toxumda olan və mövsümi xəstəlik və həşəratlar qarşısı zamanında alınmadıqda dağıdıcı nəticələrə səbəb olurlar (Sanjeev Kumar, 2012).

Yarpaq xəstəliklərinə qarşı davamlılıq üzrə seleksiya ümumi qəbul edilmiş metoddur. Bunun bütün digər xəstəliklər kimi sürmə xəstəlikləri ilə mübarizədə də iqtisadi cəhətdən ən optimal üsul olmasına baxmayaraq bərk sürməyə davamlılıq üçün seleksiya bu xəstəliyə

nəzarətin toxumların kimyəvi işlənməsi ilə təmin oluna bildiyinə görə daha az istifadə edilir.

Torpağa/yarpaq örtüyünə tətbiqi ilə həyata keçirilən kimyəvi nəzarət yüksək xərc, selektivlik, hədəf orqanizmə təsir, zərərvericilərdə davamlılığın yaranması, zərərvericilərin bərpası, ərzaq və yemin çirklənməsi, sağlamlığa təhlükə, bitki və heyvanlara qarşı toksiklik, ətraf mühitin çirklənməsi və s kimi məhdudiyətlərə malikdir (Rahman *et al.*, 2008).

Toxum işlənməsi- onların müəyyən fiziki, kimyəvi və ya bioloji amillərə məruz qalması, toxumların yalnız xəstəlik və zərərvericilərdən azad olunmasına deyil, həmçinin cücərmə, körpə bitkilərin əmələ gəlməsi və bitkilərin erkən inkişafı zamanı ehtiyac duyulan xəstəlik və zərərvericilərə nəzarətin təmin edilməsinə aiddir (Forsberg *et al.*, 2003).

Toxum işlənməsi davamlı bitkiçilik istehsalında həlledici rol oynamış və hələ də oynamaqdadır.

Hazırda toxum ehtiyacının 70%-i fermerlərin öz ehtiyatından təmin olunur ki, burada əkin üçün toxum işlənməsi aparılmadan istifadə edilir. Hətta toxum özəl və ya dövlət sektoru qurumlarından əldə edildikdə belə, hibrid toxumları istisna olmaqla, belə toxumların böyük faizi işlənmir (Upadhyaya, 2013).

Kimyəvi maddələrin ekosistem və orqanizmə yan təsirlərini nəzərə alaraq, bəzi alternativ üsullar yaradılmış və hazırda toxumların işlənməsində istifadə olunur (Jindal *et al.*, 1991; Elwakil, 2003; Aladjajjiyan, 2007).

Beləliklə, fiziki metodlar kimi dayanıqlı metodların istifadəsinin araşdırılması vacibdir (Amein *et al.*, 2011).

Bərk sürmə, buğdanın dünyada ən zərərverici xəstəliklərindən biri olub, məhsuldarlığın və toxum keyfiyyətinin əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına səbəb olur. Yoluxmuş bitkidə maddələr mübadiləsi pozulur, bitkinin böyüməsi zəifləyir. Toxumun cücərməsi və bitki sıxlığının azalması müşahidə edilir ki, bu da 1000 dən kütləsinin azalmasına səbəb olur (<http://www.activestudy.info/tverdaya-golovnya-pshenicy>).

Sürmə xəstəliklərindən birbaşa dən itkisi əkinlərin kütləvi sirayətlənməsi illərində (4-5 ildə bir dəfə baş verir) 30%-ə çata bilər. Sirayətlənmiş toxumların cücərmə qabiliyyətinin, bitki sıxlığının, gövdə və sünbülün ölçülərinin azalması, dəninin dolmasının zəifləməsi, unun keyfiyyətinin pisləşməsi ilə ifadə olunan gizli itkilər, birbaşa itkiləri bir neçə dəfə üstələyə bilər (Trione, 1982; Van der Plank, 1963).

Müdafə tədbirləri olmadıqda xəstəlik əkinlərdə hər il yayılaraq, 5-10% dən məhsuldarlığı itkisinə, onun keyfiyyətinin pisləşməsinə, insan və heyvan sağlamlığı üçün təhlükəli olan toksinlərlə qarışmasına səbəb olur (Holton, 1944).

Hazırda bu xəstəliyə qarşı mübarizədə effektiv metod kimi toxumların səpin qabağı kimyəvi maddələrlə işlənməsinin geniş tətbiq edilməsinə baxmayaraq əkinlərin bərk sürmə ilə sirayətlənməsi davamlı olaraq təkrarlanır. Bu bəzən əkin materialının səpin qabağı işlənməsində tətbiq edilən fungisidlərin, onların dozalarının düzgün seçilməməsi və ya heç istifadə edilməməsi ilə bağlıdır. Ekoloji tarazlığın pozulması ilə bağlı təbii üzvi birləşmələrdən hazırlanmış preparatlar, xəstəlik törədici göbələklərə antoqonist mikroorqanizmlər və elektrofiziki metodların tətbiqi mümkündür. Ənənəvi kənd təsərrüfatında pestisidlərin tətbiqinin azaldılmasına yardım edə bilən sürməyə davamlı sortlarla yanaşı ekoloji təmiz elektrofiziki metodların tətbiqi aktualdır.

Ədəbiyyat araşdırmalarına əsasən toxumların bərk sürmə sporları ilə sirayətlənmə dərəcəsinin səpin keyfiyyətinə və s. təsiri üzrə bir sıra tədqiqatlar aparılmış və qanunauyğun nəticələr əldə edilmişdir.

Lukaşina (2003) tərəfindən aparılmış laboratoriya tədqiqatlarında toxumların bərk sürmə sporları ilə sirayətlənmə dərəcəsinin səpin keyfiyyətinə, ilkin inkişaf prosesləri və payızlıq buğda bitkilərinin inkişafına təsirinin öyrənilməsinə cəhdlər edilmiş və toxumların bərk sürmə (*Tilletia caries*) teliosporları ilə yüksək dərəcədə sirayətlənməsinin onların cücərməsinə, gövdə və kökün böyüməsinə əhəmiyyətli dərəcədə təsiri müəyyən edilmişdir. Belə ki, spor yükünün artması ilə

cücərtinin uzunluğu bir qədər azalmışdırsa, köklərə gəldikdə isə toxumların sirayətlənməsinin yüksəlməsi ilə onların artmasında aydın qanunauyğunluq müşahidə edilmiş, bir dən üçün 2300-dən çox spor infeksiya yükü ilə kökün uzunluğu 28,3% artmışdır.

Əldə edilən göstəricilərə əsasən bərk sürmənin cücərən sporlarının payızlıq buğda bitkilərinin ilkin inışafına təsiri dərəcəsinə görə bərk sürmə patogeninə davamlılıq haqda fikir yürütmək mümkündür. Bitkilərin sürmə ilə sirayətlənməsinin qiymətləndirilməsi zamanı əsas amil dəninin sirayətlənməsi, yəni şərti olaraq infeksiya yükü adlandırılan - bir dənə düşən sporların sayıdır. Bu göstəricidən toxumların səpin qabağı işlənməsi texnologiyasının seçilməsində istifadə edilir.

Azərbaycanda ilk dəfə olaraq buğda toxumlarının səpin qabağı işlənməsində ozon-hava qarışığının tətbiqinin səmərəliliyi, bitkinin bioloji xüsusiyyətlərinə əsaslanaraq tətbiq rejimi müəyyən edilmişdir. Payızlıq buğda əkinlərinin bərk sürmə xəstəliyi ilə yoluxmasına qarşı mübarizədə ozon-hava qarışığının tətbiqinin səmərəliliyi aşkarlanmış və əsaslandırılmışdır (Мамедова, 2015).

Tədqiqatın məqsədi ozonlaşdırma texnologiyasının payızlıq yumşaq buğda sortlarının bərk sürmə infeksiyasına təsirinin araşdırılması olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Ozon-hava qarışığının effektiv rejimlərinin seçilməsi məqsədi ilə ilkin olaraq müxtəlif inokulum dozaları (1000 qr dənə 0,005, 0,05, 0,25, 0,5,1,0 və 5,0qr spor) tədqiq edilmiş, toxumlar sınaq şüşəsində 2017-2018-ci vegetasiya dövründə Azərbaycanın əsas buğda əkin sahələrindən bərk sürməyə yoluxmuş sünbüllərdən hazırlanmış, teliospor qarışığı ilə 1-2 dəqiqə ərzində əl ilə silkələnərək süni şəkildə sirayətləndirilmişlər. Sonra Petri kasalarında üzərinə su əlavə edib, 24⁰ C temperaturda termostata yerləşdirilərək, 3-cü gün cücərmə enerjisi, 7-ci gün isə cücərmə faizi təyyin edilmiş, cücərtinin uzunluğu ölçülmüşdür (Kənd təsərrüfatı bitkilərinin toxumları, 2005).

Ozonlaşdırma texnologiyasının tətbiqi üzrə yumşaq buğda toxumları Azərbaycan Milli Aviasiya Akademiyasında - 5000 ppm x 20 min. (11,5 mq x 20 dəq.) - 15000 ppm x 20 dəq. (34,5 mq x 20 dəq.) rejimlərində işlənməmişdir. 5 müxtəlif təcrübə variantında toxumlar 0,005 nisbətində (1000 qr dənə 5 qr spor) süni şəkildə sirayətləndirilmişlər (Lantukas Z, Ruzgas V. 2007). Toxumların səpin qabağı ozonlaşdırma texnologiyası ilə işlənməsi zamanı 14 sutka dincə qoyulduqdan sonra səpin aparılmasının stimulyasiya effektivliyini nəzərə alaraq, bərk sürmənin seçilmiş inokulum dozaları tətbiq edilməklə tədqiqat materialı olan sortların dənə müxtəlif ozon-hava qarışığı rejimləri ilə işlənməmiş və 14 gündən sonra cücərməyə qoyulmuşlar. Təcrübə nəzarət də daxil olmaqla 8 varianda, 4 təkrarda aparılmışdır. Toxumların səpin keyfiyyəti (cücərmə enerjisi və cücərmə faizi) standart metodika ilə müəyyən edilmişdir (Kənd təsərrüfatı bitkilərinin toxumları, 2005).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Bərk sürmə teliosporları ilə inokulyasiya, adətən toxumların quru sporlarla qarışdırılması ilə aparılır. Tədqiqatçılar tərəfindən bərk sürməyə qarşı davamlılıq üçün sahə sınaqlarında müxtəlif inokulum dozaları istifadə edilmişdir, 1000 qr toxum üçün 0,2 qr-dan (Pospisil və.b 1997) 5 qr (Liatukas və Ruzgas 2007) 10 qr-a qədər (Goates 1996) teliospor, ən geniş istifadə edilən doza 1000 qr toxum üçün 1-2 qr teliospordur. Koch və Spiess (2002) istixanada aparılan sınaqlar üçün 1000 qr toxuma 1 qr və sahə təcrübəsi üçün 2qr, sonralar isə 2-3 qr teliospor (Koch et al. 2004) istifadə etmişlər. Banziger və b (2003) müəyyən etmişlər ki, 1000 qr toxuma 0,5 qram teliospor dozası çox azdır və təcrübələrində bu dozaları iki dəfə artırmışlar. Bəzi müəlliflər müxtəlif dozaların sürmə infeksiyası səviyyəsinə təsirini tədqiq etmişlər. Pospisil və b. (2000)

1000 qr toxuma 1 qr, 5 qr və 10qr teliospor olmaqla üç doza ilə sınaq aparmış, lakin sürmə infeksiyasında əhəmiyyətli (ehtimallı) fərq aşkar etməmişlər. Benada və b. (1995) 1993-cü ildə 13 sort və 1994-cü ildə 22 sortun inokulyasiyası üçün 50 qr toxuma 1 mq və 10 mq teliospor olmaqla çox az dozaları tətbiq etmişlər. Sürmə infeksiyasının ortalama qiyməti uyğun olaraq 14.8% və 2.5% təşkil etmişdir. Polisenska və b. (1998) 1000 qr toxuma 0,2 qr teliospor inokulum dozası tətbiqi ilə apardıqları təcrübələrdə sürmə infeksiyası 45% (İna sortu) çatmışdır.

Müxtəlif inokulum dozaları tətbiq edilən əksər təcrübələrdə doza yüksək olduqca sürmə ilə sirayətlənmə də yüksək olmuşdur.

Dumalasoğlu və b. (2006) 25 ədəd buğda dəninə 0.5 qr, 0.25 qr, 0.05 qr və 0.005 qr teliospor inokulum dozasını tətbiq etmişlər. Bərk sürməyə davamlılığına görə fərqlənən 3 sort inokulyasiya edilmişdir (Dumalasoğlu & Bartos 2008). Əvvəlki illərdə qoyulmuş tədqiqatlarda (Dumalasoğlu & Bartos 2006 a, b) Bill sortu davamlı, Brea orta davamlı və Samanta sortu isə həssas kimi qiymətləndirilmişdir. Bu sortlar müxtəlif inokulum dozalarında inokulyasiyadan sonra müxtəlif sürmə infeksiyası səviyyəsi göstərmişlər. Bill sortunda heç bir inokulum dozası 2,4%-dən artıq infeksiyaya səbəb olmamışdır. Aşağı dozada infeksiya müşahidə edilməmişdir. Brea sortunda inokulum dozasının artması ilə sürmə infeksiyası 5.8%-dən 27.4%-ə qədər, Samanta sortunda isə 0.6%-dən 37.4%-ə qədər tədricən artmışdır.

Oxşar nəticələr müxtəlif müəlliflər tərəfindən əvvəllər də qeyd edilmişdir (Fadrhons.1955; Geshele, 1978).

Beləliklə, aydın olur ki, sürmə infeksiyası inokulum dozası və sortların davamlılıq dərəcəsi ilə asılıdır. Sortun davamlılığı yüksək olduqca inokulum dozasının artması ilə sürmə infeksiyasının artımında azalmalar müşahidə oluna bilər.

Bunları nəzərə alaraq, tədqiqatlarımızda müxtəlif inokulum dozalarının (1000 qr dənə 0,005, 0,05, 0,25, 0,5,1,0 və 5,0qr spor) yumşaq buğda sortlarında toxumun səpin keyfiyyətinə təsiri öyrənilmişdir (Cədvəl 1.).

Cədvəl 1. Müxtəlif inokulum dozalarının yumşaq buğda sortlarında toxumun səpin keyfiyyətinə təsiri

İnokulum dozaları, qr/1000qr dən	Sort/İnfeksiya dərəcəsi								
	Mətin			Qırmızı gül-1			Marxal		
	Cücər mə enerjisi, %	Cücər mə faizi, %	Cücərtinin uzunluğu, m M	Cücər mə enerjisi, %	Cücər mə faizi, %	Cücərtinin uzunluğu, mm	Cücər mə enerjisi, %	Cücər mə faizi, %	Cücərtinin uzunluğu, mm
0	49,0	92,5	215	45,0	90,1	210	42,2	91,3	212
0,005	47,0	91,5	215	42,5	86,2	209	40,6	88,7	207
0,05	46,7	91,2	212	41,1	81,4	205	39,0	85,0	201
0,25	45,8	90,0	200	40,0	78,0	200	37,5	81,1	187
0,5	43,5	88,3	191	37,5	74,2	185	35,0	77,6	172
1,0	40,0	85,2	180	32,0	70,6	171	30,0	73,4	155
5,0	35,8	73,0	150	26,2	60,4	135	21,2	65,5	95

Nəticədə bərk sürmə xəstəliyinə müxtəlif davamlılığa malik sortlarda toxumların cücmə enerjisi və faizi göstəricilərinin azalmasına görə 5 qr inokulum dozasının effektiv olduğu aşkar edilmişdir.

İnokulum dozası atdığıca tədqiq edilən göstəricilərin də azalmasını nəzərə alaraq ozon-hava qarışığı rejimlərinin təsirinə daha aydın müəyyənləşdirilməsi üçün yüksək inokulum dozası seçilmişdir.

Tədqiqatın sonrakı mərhələsində bərk sürmə sporları ilə seçilmiş inokulum dozasında (5 qr) süni sirayətləndirilmiş, Mətin, Qırmızı gül-1 və Marxal payızlıq yumşaq buğda sortlarında ozon-hava qarışığı rejimlərinin toxumların səpin keyfiyyətinə təsiri tədqiq edilmişdir.

Təcrübə variantlarının nəzarət variantı ilə müqayisəsi zamanı tədqiq edilən sortlarda toxumların cücərmə enerjisi və cücərmə faizi qiymətlərinin geniş intervalda dəyişməsi aşkar edilmişdir. Belə ki, bərk sürməyə davamlı Mətin, ortadavamlı Qırmızı gül-1 və ortahəssas olan Marxal sortu toxumlarının cücərmə enerjisi və cücərməsi, ozonun yüksək dozasında artmışdır (Cədvəl 2.).

Bu göstəricilər əhəmiyyətli dərəcədə dəyişmiş, nəzarət ilə müqayisədə bərk sürməyə davamlı Mətin sortunda İnokulyasiya + Ozon Yüksək (ozon dozası 10000 ppm, 20.dəq.) variantında cücərmə enerjisi 61,9% və cücərmə faizi 98,0%, ortahəssas Marxal sortunda cücərmə enerjisi - 61,0% olmuş, cücərmə faizi isə maksimum qiymətə (96,8%) çatmışdır. Müvafiq olaraq bu sortlarda cücərmə enerjisi nəzarətlə müqayisədə (47,0%; 41,3%) 24,1% və 32,3%, cücərmə isə (92,0%; 90,8%) 6,1% və 6,2% artmışdır. Oxşar nəticə, bərk sürməyə ortadavamlı Qırmızı gül-1 sortunda da əldə edilmişdir. Nəzarət variantında bu göstəricilər uyğun olaraq 44,4 və 89,9% təşkil etdiyi halda, qeyd edilən variantda cücərmə enerjisi və cücərmə faizi 28,7 və 8,1% artaraq, 62,3; 97,8% təşkil etmişdir.

Cədvəl 2. Müxtəlif ozon-hava qarışığı rejimlərinin bərk sürmə spora ilə süni sirayətləndirilmiş yumşaq buğda sortu toxumlarının səpin keyfiyyətinə təsiri

Variant	Rejimlər	Yumşaq buğda sortları					
		Mətin		Qırmızı gül-1		Marxal	
		Cücərmə enerjisi,%	Cücərmə,%	Cücərmə enerjisi,%	Cücərmə,%	Cücərmə enerjisi,%	Cücərmə,%
Nəzarət	0	47,0	92,0	44,0	89,9	41,3	90,8
Ozon Yüksək	10000 ppm, 20 dəq.	59,0	93,8	59,7	95,3	62,7	94,3
Ozon Stimulyasiya	250 ppm, 20 dəq.	60,7	93,8	52,0	93,0	54,0	92,6
İnokulyasiya +Ozon Stimulyasiya	250 ppm, 20 dəq.	58,6	92,7	50,5	90,0	55,6	92,0
İnokulyasiya +Ozon Yüksək	10000 ppm, 20 dəq.	61,9	98,0	62,3	97,8	61,0	96,8
Ozon Stimulyasiya +İnokulyasiya	250 ppm, 20 dəq.	49,8	93,0	54,0	93,5	48,0	93,5
Ozon Yüksək + İnokulyasiya	10000 ppm, 20 dəq.	60,6	94,2	57,5	95,9	60,5	95,5
Nəzarət + İnokulyasiya	0	45,0	91,3	41,0	62,0	33,0	58,3

Beləliklə, cücərmə enerjisi, cücərmə faizi və biometrik göstəricilərin təyini zamanı qiymətləndirmədə yüksək inokulum dozası və ozonun yüksək rejimi variantının daha effektiv olduğu müəyyən edilmişdir. Belə ki, aşağı inokulum dozasında ozon-hava qarışığı ilə təsir etdikdə sirayətlənmə müşahidə edilməmiş, orta inokulum dozasında sirayətlənmə zəif olmuşdur.

Ozonun stimulyasiya dozasının təsiri ilə də eyni nəticə alınmış, lakin yüksək inokulyasiya dozasında toxumların cücərməsi ilə yanaşı sürmə spora da cücərməsi müşahidə edilmişdir.

Aparılmış tədqiqat nəticəsində payızlıq yumşaq buğda toxumlarının bərk sürmə infeksiyasına qarşı 10000 ppm x 20 dəq. rejimində ozon hava qarışığı ilə səpin qabağı işlənməsinin məqsədəuyğunluğu müəyyən edilmişdir. Toxumların ozon-hava qarışığı ilə daha az dozada işlənməsinin onlarda sükunətdən çıxma və sonrakı prosesləri stimullaşdırdığı kimi bərk sürmə patogenin çoxalmasını da stimule etdiyini nəzərə alaraq yumşaq buğda toxumlarının səpin qabağı bu rejimdə işlənməsi məqsədəuyğun hesab edilir.

NƏTİCƏ

İnnovasiya texnologiyası kimi ozon-hava qarışığı rejimlərinin bərk sürmə sporları ilə süni sirayətləndirilmiş, bu xəstəliyə davamlı - Mətin, orta davamlı - Qırmızı gül-1 və orta həssas Marxal payızlıq yumşaq buğda sortlarında toxumların səpin keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi ilə toxumların ozon-hava qarışığının daha az dozasında işlənməsinin onlarda sükunətdən çıxma və sonrakı prosesləri stimullaşdırdığı kimi bərk sürmə patogenin çoxalmasını da sürətləndirdiyini nəzərə alaraq yumşaq buğda toxumlarının səpin qabağı 10000 ppm x 20 dəq. rejimində işlənməsinin məqsədəuyğunluğu aşkarlanmışdır.

ƏDƏBİYYAT

- Schwinn, F. (1994).** Seed treatment – a panacea for plant protection? Seed Treatment: Progress and Prospects. BCPC Publications. Monograph 57, 3. Retrieved: September 9, 2014 from [http://www.amazon.com/gp/search?](http://www.amazon.com/gp/search?http://www.activestudy.info/tverdaya-golovnya-pshenicy/)
<http://www.activestudy.info/tverdaya-golovnya-pshenicy/> © Зооинженерный факультет МСХА.
- Trione E.J. (1982).** Dwarf bunt of wheat and its importance in international wheat trade // Plant Disease - vol. 44. - № 6. - P. 1083-1088.
- Van der Plank J.E. (1963).** Plant Diseases: epigenetics and control // Academic press New York and London. - 380 p.
- Holton C.S. (1944).** Inheritance of chlamydospore and sorus characters in species and race hybrids of *Tilletia caries* and *T. foetida*. Phytopathology, vol. 34. -№ 6. -P. 586-592.
- Rahman, M.M.E., Ali, M.E., Ali, M.S., Rahman, M.M. and Islam, M.N. (2008).** Hot water thermal treatment for controlling seed-borne mycoflora of maize. *Int. J. Sustain. Crop Prod.*, 3(5): 5-9.
- Sanjeev Kumar (2012).** Cultural approaches for plant disease management. *Research & Reviews: Journal of Agricultural Science and Technology*, 1(2): 12-21.
- Forsberg, G., Kristensen, L., Eibel, P., Titone, P. and Hait, W. (2003).** Sensitivity of cereal seeds to short duration treatment with hot, humid air. *Journal of Plant Disease and Protection*, 110 (1): 1-16.
- Upadhyaya, P. (2013).** Seed treatment for controlling seed borne diseases. Retrieved: September 4, 2014 from <http://ekduniya.net/sites/lifelines/seed-treatmentcontrolling-seed-borne-diseases/#.VAoB6X-zfIU/>.
- Jindal, K.K., Thind, B.S and Soni, P.S. (1991).** Physical and Chemical agents for the control of *Xanthomonas campestris* pv. *vignicola* from cowpea seeds. *Sci. and Technol.*, 17 (2): 371-382
- Elwakil, M.A. (2003).** Use of antioxidant hydroquinone in the control of seed-borne fungi of peanut with special reference to the production of good quality seed. *Plant Pathology Journal*, 2: 75-79.
- Aladadjijyan, A. (2007).** The use of physical methods for plant growing stimulation in Bulgaria. *J. Cent. Eur. Agric.*, 8(3): 369-380.
- Amein, T., Wright, S.A.I., Wikstrom, M., Koch, E., Schmitt, A., Stephan, D., Jahn, M., Tinivella, F., Gullino, M.L., Forsberg, G., Werner, S., Jan-van-der Wolf and Groot, S.P.C. (2011).** Evaluation of non-chemical seed treatment methods for control of *Alternaria brassicicola* on cabbage seeds. *J. Plant Dis. Protect.*, 118 (6): 214–221.
- Лукашина С.Г. (2003).** Особенности развития твердой головни озимой пшеницы в Краснодарском крае и усовершенствование мер борьбы с ней диссерт на соиск канд с/х наук Краснодар, 146 стр.
- Мамедова, С.М. (2015).** Стимулирующее действие озона на процесс прорастания семян озимой пшеницы. // AZ.ETƏİ-nin elmi əsərləri məcmuəsi XXVI, s.60-66.
- Lantukas Z, Ruzgas V. (2007).** The effect of alien translocations on winter wheat resistance to *Tilletia tritici* (DC.) Tul. *Biologija*, 53: 59–62.
- K/T bitkiləri toxumları. (2005).** Qəbul qaydaları və toxumlardan nümunələrin götürülmə üsulları. Stand., Metrol. və Patent üzrə Döv. Ag. – Bakı.
- Pospisil A., Polisenska I., Benada J. (1997).** Varietal sensitivity of winter and spring wheat to common bunt. ANPP – Cinquième Conférence Internationale sur les Maladies des Plantes, Tours 3-5 Décembre 1997, 139–146.
- Goates B.J. (1996).** Common bunt and dwarf bunt. In: Wilcoxson R.D., Saari E.E. (eds): Bunt and Smut Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management. CIMMYT, Mexico, 12–25.

- Koch E., Spiess H. (2002).** Characterization of leaf symptoms of common bunt (*Tilletia caries*) and relationship to ear attack in nine wheat cultivars. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 109: 159–165.
- Koch E., Weil B., Eibel P. (2004).** Development of a leaf symptom based screening method for seed treatments with activity against *Tilletia caries* and application of the method using microbial antagonists. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 111: 470–483.
- Banziger I., Forrer H.-R., Schachermayr G. (2003).** Stinkbrandanfälligkeit in- und ausländischer Weizensorten. *AGRARForschung*, 10: 328–333.
- Pospisil A., Benada J., Nedomova L., Polisenka I. (2000).** Incidence variability of wheat bunts (*Tilletia caries* (DC) Tul. and *T. laevis* Kühn) in field trials. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 107: 74–80.
- Benada J., Milotová J., Pospisil A. (1995).** Varietal sensitivity to common bunt in wheat and to stripe disease and loose smut in barley. *Rostlinna Vyroba*, 41: 185–188.
- Polisenka I., Pospisil A., Benada J. (1998).** Effects of sowing date on common bunt (*Tilletia caries*) infection in winter wheat at lower inoculum rates. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 105: 295–305
- Dumalasova V., Bartos P. (2006a).** Reaction of winter wheat cultivars registered in the Czech Republic to common bunt *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. and *T. laevis* Kühn. *Cereal Research Communications*, 34: 1275–1282.
- Dumalasova V., Bartos P. (2006b).** Resistance of winter wheat cultivars to common bunt, *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. and *T. laevis* Kühn. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 113: 159–163.
- Dumalasova V. and Bartos P. (2008).** Effect of inoculum doses on common bunt infection on wheat caused by *Tilletia tritici* and *T. laevis* Czech J. Genet. Plant Breed., 44, (2): 73–77
- Fadrhons J. (1955).** Wheat breeding for resistance to common bunt. *Rostlinna Vyroba*, 28: 1–10.
- Geshele E.E. (1978).** Principles of Phytopathological Tests in Plant Breeding. Kolos, Moskva.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНОКУЛЯРНЫХ ДОЗ ТВЕРДОЙ ГОЛОВНИ И РЕЖИМОВ ОЗОНОВО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ НА СОРТАХ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

С.М.Маммедова¹⁻³, Т.И.Низамов², А.И.Исаев², Е.Р.Ибрагимов³

¹Институт Генетических Ресурсов НАНА;

²Национальная Авиационная Академия;

³Научно-исследовательский Институт Земледелия МСХ.

В статье обобщены результаты исследований по применению экологически чистой озоновой технологии в борьбе с твердой головней, который серьезно снижает урожайность и качество зерна зерновых культур. Известно, что, как и для всех других болезней, наиболее экономически оправданным методом борьбы с твердой головней является создание устойчивых сортов, но в настоящее время как наиболее эффективным методом борьбы с этой болезнью является использование предпосевной обработки семян химическими препаратами.

Несмотря на широкое использование этого метода, инфицирование посевов твердой головней продолжительно повторяется. Иногда это происходит по причине того, что фунгициды, используемые при предпосевной обработке, выбираются неправильно или даже не применяются. В связи с нарушением экологического баланса возможно применение препаратов, изготовленных из природных органических соединений, антагонистических микроорганизмов и электрофизиологических методов. Помимо этого, агротехнические мероприятия, такие как ранний посев озимой пшеницы или поздний посев яровой пшеницы, дают положительные результаты в борьбе с твердой головней.

Для определения эффективного режима озono-воздушной смеси против инфекции твердой головни, проведены исследования при искусственном заражении семян различными дозами инокулянта, на местных сортах мягкой пшеницы с различной степенью устойчивости. Семена сортов мягкой пшеницы Матин, Гырмызы гюл-1 и Мархал были искусственно заражены, а показатели посевного качества исследованы в лабораторных условиях, и определена

оптимальная доза инокулянта для выбора эффективного режима озono-воздушной смеси против этой болезни.

Исследование проводилось в лаборатории “Контроль болезней и вредителей” НИИ земледелия с использованием смеси телиоспор, собранных из инфицированных колосьев, с основных посевах зерновых в Азербайджане в 2017-2018 вегетационный период. Исследование показало, что процент всхожести и биометрические показатели каждой из трех сортов меняется с увеличением дозы инокулянта. Эта было низкой у устойчивого к твердой головне сорта мягкой пшеницы Матин (26,9%; 21,1%; 30,2%) и сравнительно высокой у среднеустойчивого сорта Гырмызы гул-1 (41,8%; 33%; 35.8%) и среднечувствительного сорта Мархал (49,8%; 28,3%; 55,2%). Кроме того, после определения оптимальной дозы инокулянта на этих сортах, также были исследованы различные режимы озono-воздушной смеси и, как результат, был установлен оптимальный режим (10000 ч / млн × 20 мин) против инфекции твердой головки.

Ключевые слова: твердая головня, дозы инокулянта, мягкая пшеница, сорт, всхожесть, озонозоо-воздушная смесь

INVESTIGATION OF INOCULUM DOSES OF COMMON BUNT AND REGIMES OF OZONE-AIR MIXTURE ON WINTER BREAD WHEAT VARIETIES

S.M.Mammadova¹⁻³, T.I.Nizamov², A.I.Isaev², E.R.Ibrahimov³

¹ANAS Genetic Resources Institute

²National Aviation Academy

³MA Research Institute of Crop Husbandry

The article summarizes the results of research on the use of ecologically pure ozone-air mixture technology against the common bunt disease, which seriously damages the productivity and grain quality of cereal crops. It is known that, like all other diseases, the most economically feasible method of disease control is the creation of resistant varieties, but now the most effective method of common bunt control is the use of pre sowing seed treatment by chemicals. In spite of the widespread use of this method infection of the crops by common bunt is persistent.

This is sometimes due to the fact that the fungicides used in the pre-sowing are not correctly chose or not used. It is possible to apply preparations made from natural organic compounds, antagonistic microorganisms and electrophysiological methods to the disease-causing fungi in violation of environmental balance. Apart from these, agrotechnical measures such as early sowing of winter wheat or late sowing of spring wheat have positive results in the control of Common bunt.

To determine the effective ozone-air mixture regime for common bunt infection, studies were conducted under artificial infection of seeds with different inoculum doses on local bread wheat varieties with varying degrees of resistance. Seeds of bread wheat varieties Matin, Girmizy gul 1 and

Markhal were artificially infected, and the sowing quality indicators was investigated in laboratory conditions, and the optimal inoculum dose was determined to select the effective ozone-air mixture.

The research was carried out in the “Disease and pest Control” Laboratory of the RI of Crop Husbandry, a mixture of teliospores made from spikes that were infected in major wheat fields in Azerbaijan during the 2017-2018 growing season was used. The study showed that at each of the three varieties, by increase of inoculum dosage germination ability of grains and biometrical indicators change. This was low at resistant winter bread wheat variety Matin (26,9%; 21,1%; 30,2%) and relatively high at medium-resistant Girmizy gul-1 (41,8%; 33%; 35.8%), and medium-sensitive variety Markhal (49,8%; 28,3%; 55,2%). Also, after the optimal inoculum dosage was determined in these varieties, the effects of different ozone air mixture regimes were also investigated and, as a result, an optimal regime (10000 ppm x 20 min) was determined against common bunt infection.

Keywords: common bunt, inoculum doses, bread wheat, variety, germination, ozone air mixture

İNSAN GENETİKASI

HUMAN GENETICS

UOT 575.1/.2:599.89

AZƏRBAYCAN POPULYASIYASINDA SİDİK KİSƏSİ XƏRÇƏNGİ DİAQNOZU QOYULMUŞ XƏSTƏLƏRDƏ *NQO1* GENİ *C609T* POLİMORFİZMİNİN TƏDQIQI

*Z.M.MƏMMƏDOVA¹, B.İ.BAYRAMOV¹, C.S.MUSAYEV², R.ŞOLAN³t.ü.f.d, M.Ə.ABBASOV¹ b.ü.f.d., dosent

¹AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr., 155
zeyneb.mamedova95@mail.ru

²Azərbaycan Tibb Universiteti, Patoloji Anatomiya Kafedrası, Bakı, AZ1022, Ə.Qasımzadə küç., 14

³Mərkəzi Neftçilər Xəstəxanası, Bakı, AZ1025, Yusif Səfərov küç., 21

Sidik kisəsi xərçəngi ifrazat sistemində ən çox rast gəlinən xərçəng növlərindən biridir. Sidik kisəsi xərçəngi sidik kisəsində normal keçid hüceyrələrin bədxassəli fenotip qazanaraq nəzarətsiz şəkildə çoxalması nəticəsində yaranır. *NQO1* geni polimorfizminin sidik kisəsi xərçəngi riskini modulyasiya etdiyi müəyyən edilmişdir. Son dövrlərdə aparılan tədqiqatlar, *NQO1* geninin sidik kisəsi xərçəngi toxumasında ekspresiya səviyyəsinin artdığını və *NQO1* geninin kanserogenezdə rol oynadığını göstərmişdir. *NQO1*-in kimyəvi müdafiədəki rolu geniş şəkildə tədqiq edilmiş, struktur və mexanizmləri ilə bağlı ətraflı məlumatlar əldə edilmişdir. NAD (P) H kinon oksireduktaza 1 (*NQO1* geni tərəfindən kodlanır), kinonların metabolizmini kataliz edir və bütün toxuma növlərində ekspresiya edilərək bir çox xərçəng toxumasında yüksək səviyyədə ekspresiya göstərən II fazanın sitozolik fermentidir. Cari tədqiqat işində PZR-RFLP metodundan istifadə etməklə Azərbaycan populyasiyasında *NQO1* genin *C609T* polimorfizmi öyrənilmişdir. 25 xəstəyə aid sidik nümunəsindən və 31 nəfərdən ibarət praktik sağlam insanlardan kit protokoluna uyğun olaraq DNT izolə edilmiş və PZR reaksiyası qoyulmuşdur. Nəticələrin təhlili göstərmişdir ki, xəstələrə aid nümunələrdə CC, CT, TT allellərinin tezliyi müvafiq olaraq 48%, 48% və 4% təşkil etmişdir. Kontrol qruplarda isə bu faiz 58,06%, 38,7% və 3,22% şəkildə dəyişmişdir. C və T allellərinin rast gəlmə tezlikləri isə kontrol qrupu üçün 77,42% və 22,58% olmuşdur. Xəstə qrupunda isə bu rəqəm müvafiq olaraq 72% və 28% aşkar edilmişdir ($P < 0,05$). Müşahidə edildiyi kimi, kontrol qrupu ilə müqayisədə mutant T allelin rastgəlmə faizi xəstə qruplarda daha yüksəkdir. Lakin, alınmış nəticələrin statistik təhlili *NQO1* geninin 6-cı eqzonunda C→T polimorfizmi ilə sidik kisəsi xərçənginin mərhələ və dərəcəsi arasında statistik əhəmiyyətli assosiasyanın olmadığını göstərmişdir.

Açar sözlər: sidik kisəsi xərçəngi, *NQO1*, DNT, PZR, RFLP

GİRİŞ

Sidik kisəsi xərçəngi sidik kisəsindəki normal keçid epitel hüceyrələrinin “malign” və ya “bədxassəli” fenotip qazanaraq nəzarətsiz şəkildə çoxalması nəticəsində meydana gəlir. Sidik kisəsi xərçənginin 95%-ni urotelial karsinomalar təşkil edir (Robbins et al., 2010). Qərb ölkələrində aparılan tədqiqatlara əsasən, sidik kisəsi şişləri rastgəlmə sıxlıqlarına görə kişilərdə dördüncü sırada yer alıb bütün xərçəng növlərinin 5-10%-ni, qadınlarda isə səkkizinci sırada yer almaqla bütün xərçəng növlərinin 4%-ni təşkil edir (Sanyal S et al, 2004). Sidik kisəsi xərçəngi epitelial, əzələ invaziv və metastatik olmaqla, 3 əsas başlıq altında tədqiq olunur. Sidik kisəsi şişlərinin histopatoloji olaraq, təxminən 90%-ni transizyonal hüceyrəli (keçid hüceyrəli) karsinoma (TCC), 57%-ni skuamoz hüceyrəli (yastı epitelial hüceyrəli) karsinoma, 1-2%-ni adenokarsinoma, 12%-ni qeyri-differensiyal (nondifferansiye) karsinoma və mikst şişləri təşkil edir. Nadir görülən sidik kisəsi epitelial şişlərinə villoz adenoma, karsinoid tümör, karsinosarkom və melanoma daxildir. Həmçinin sidik kisəsində feokromasitoma, limfoma, koriokarsinoma və mezenximal tipli qeyri-epitelial şişlər də nadir də olsa rast gəlinir (Botteman et al., 2003).

Sidik kisəsi xərçənginin etiologiyasında siqaret, peşə kanserogenləri, xroniki sistit, müalicə məqsədli siklofosamid tipli dərman maddələrinin istifadəsi, pelvik radioterapiya, genetik faktorlar, cinsiyyət, yaş və irq kimi amillər mühüm yer tutur. Bu etioloji faktorlardan ən öndə gələn siqaretdən istifadədir (Jung et al., 2000). Siqaret çəkən insanlarda sidik kisəsi xərçənginin yaranma riski təxminən 3-7 dəfə artdığı müəyyən edilmişdir (Robbins et al., 2010). Sidik kisəsi xərçənginin etiopatogenezdə tütünün tərkibində yer alan benzo(a)piren, polisiklik aromatik hidrokarbonlar və aromatik aminlərin (2-naftilamin, 4-aminobifenil) vacib rol oynadığı müəyyən edilmişdir (Cao et al., 2005). Sidik kisəsi xərçənginin etiologiyasında peşə kanserogenlərinin ikinci sıradadır. Boya, təkər, dəri, kağız, kosmetika və neft sənayesində işləyənlərin məruz qaldıqları peşə kanserogenləri arasında anilin boyaları, 2-naftilamin, 4-aminobifenil və benzidin əsas yer tutmaqdadır (Stadler, 1993). Bakterial infeksiyalar və uzun müddət istifadə olunan sidik kisəsi kateterləri kimi müxtəlif səbəblərdən dolayı meydana gələn xroniki iltihab nəticəsində sekresiya olunan nitrit və nitrozaminlərin müxtəlif proseslərə təsir edərək hüceyrə proliferasiyasını artırdığı da məlumdur (Stonehill et al., 1996). Aparılan araşdırmalar pelvisə tətbiq olunan radioterapiyanın da sidik kisəsi xərçənginə səbəb ola biləcəyini göstərmişdir (Neugut et al., 1997). Yüksək dozada radioterapiyanın kimyaterapiya ilə birlikdə tətbiqi bu riski daha da artırmaqdadır (Tuttle et al., 1988). Sidik kisəsi xərçənginin inkişafında yaş faktoru da vacib rol oynayır. Sidik kisəsi xərçəngi əsasən orta və daha yaşlı insanlarda rast gəlinir. Yeni diaqnoz qoyulan xəstələrin təxminən 90%-i 60 yaş və ondan yuxarı olub, 35 yaşdan aşağı nadir hallarda rast gəlinir (Gloeckler Ries et al., 2003).

Sidik kisəsi xərçəngi diaqnozu qoyulan xəstələrdə ən çox rast gəlinən simptom hematuriyadır. Makroskopik hematuriya rast gəlinən insanlarda xərçəng diaqnozunun qoyulması 13-34,5% arasında dəyişir (Khadra et al., 2000). Mikroskopik hematuriya zamanı isə xəstələrin 5-10%-də sidik kisəsi xərçənginə rast gəlinir (Edwards et al., 2010). Tez-tez sidik ifrazı, ani sidik ifrazı hissi və buna oxşar "iritatif" simptomlar sidik kisəsi xərçənginin erkən xəbərçisi ola bilər (Tissot et al., 2004).

Sidik kisəsi xərçənginin diaqnostika və müalicəsi müddətində istifadə olunan əsas qızıl standart üsul sistoskopiyaadır. Bu zaman sistoskop cihazı vasitəsilə sidik kanalından sidik kisəsinə daxil olunaraq sidik kisəsi müayinə edilir. Bədxassəli şiş şübhəsi olan xəstələrə ilk növbədə fleksibl sistoskopiya tətbiq edilir (Soloway et al., 2002).

Sidiyin sitoloji analizi xəstəliyin diaqnozunda sistoskopiya üsulu ilə yanaşı olaraq istifadə edilən vacib və qeyri-invaziv bir üsuldür. Bu analiz növündə sidiyə tökülən uroepitelial hüceyrələr morfoloji olaraq analiz edilir (Murphy et al., 1981).

Çoxsaylı tədqiqatlarda sidik kisəsi xərçəngi diaqnozunda yüksək həssaslıq və spesifikasiyə sahib, minimal invaziv üsullar irəli sürülmüşdür. Lakin, buna baxmayaraq xəstəliyin diaqnozunda qızıl standart metod kimi istifadə edilən, invaziv və bir qədər bahalı üsul olan sistoskopiya və aşağı həssaslığa malik sidiyin sitoloji müayinəsinə alternativ digər diaqnostik üsullar praktikada təstiqini tapmamışdır. Bir çox diaqnostik üsullar isə sidiyin sitoloji müayinəsi ilə birlikdə kombinə olunmuş şəkildə istifadə edilə bilər (Van Rhijn et al., 2009).

NQO1 geni 16-cı xromosomun uzun çiyini üzərində (16q22) lokalizasiya olunmuşdur. Genin uzunluğu 20 kb olub, 6 eqzon və 5 introndan ibarətdir. Enzimin əsas funksiyası redoks tsikli ilə əlaqəli olaraq tək elektron itirilmələrini azaltmaqla reaktiv oksigen formalaşmasının qarşısını almaqdır (Ernster, 1987). Hüceyrə sistemlərində kinonları yarıkinonlara və hidrokinonlara reduksiya edə bilən reduktaza zülalları vardır: *NQO1* və *NQO2*. Bu enzimlər, *NAD(P)H*: Kinon Akseptor Oksireduktaza adlanan iki elektronlu reduktaza ailəsinin üzvləridir. *NQO1*-in kimyəvi müdafiədəki rolu geniş şəkildə tədqiq edilmiş, struktur və mexanizmləri ilə bağlı ətraflı məlumatlar əldə edilmişdir (Bianchet et al., 2004). Metabolik proseslərdə, reaktiv metabolitlərin yaratdığı zərərlər I faza və II faza detoksikasiya yolu ilə tənzimlənir. II faza fermentləri çox mühümdür, çünki I fazada əmələ gələn aralıq məhsullar II fazanın son prosesi ilə zərərsizləşdirilir. Buna görə də II faza fermentləri kanserogenezdə vacib rol oynaya bilər.

NAD (P) H kinon oksireduktaza 1 (*NQO1* geni tərəfindən kodlanır), kinonların metabolizmini kataliz edir və bütün toxuma növlərində ekspresiya edilərək bir çox xərçəng toxumasında yüksək səviyyədə ekspresiya olunan II fazanın sitozolik fermentidir (Schlager et al., 1990).

Tədqiqatın məqsədi: Cari tədqiqat işində məqsəd Azərbaycanda sidik kisəsi xərçəngi diaqnozu qoyulan xəstələrdə *NQO1* geninin *C609T* polimorfizini öyrənməkdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işinə Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyinin Məhkəmə-Tibbi Ekspertiza və Patoloji Anatomiya Birliyindən sidik kisəsi xərçəngi diaqnozu qoyulmuş 25 xəstəyə aid sidik nümunələri daxil edilmişdir. Kontrol qrupunu isə 31 nəfər sağlam şəxs təşkil etmişdir. Xəstələrdən sidik nümunələri, kontrol qruplarından isə qan nümunələri götürülərək Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Biotexnologiya şöbəsi, İnsan Genetikası Laboratoriyasında DNT-nin ekstraksiyası həyata keçirilmişdir. Sidikdən DNT ekstraksiya kit protokolu (GeneMATRIX Basic DNA Purification Kit - EURx) əsasında iki mərhələdə aparılmışdır. Qandan DNT ekstraksiyası isə Sacace DNA sorb B kit protokolu əsasında həyata keçirilmişdir. Alınan DNT-lərin kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri nanodrop cihazında ölçülmüşdür. Tədqiqat işində *NQO1* *C609T* polimorfizmi üçün 5`-AAGCCAGACCAACTTCT- 3` (forward) və 5` - TCTCCTCATCCTGTACCTCT- 3` (reverse) primerindən istifadə ediməklə PZR reaksiyaları qoyulmuşdur. Alınmış PZR amplikonları *HinfI* restriksiya enzimi (New England Biolabs) vasitəsilə işlənmiş (inkubasiya 37°C-dir) və aqaroz gel üzərində nəticələr təhlil edilmişdir. DNT fraqmentlərinin restriksiya enzimi ilə kəsilməsi nəticəsində; C/C: 271 bp; C/T: 271, 151 və 120 bp; T/T: 151 və 120 bp şəklində olmuşdur. Sidik kisəsi xərçəngi diaqnozu qoyulmuş xəstələrdə şişin mərhələ və dərəcə baxımından qiymətləndirilməsi Məhkəmə Tibbi Ekspertiza və Patoloji Anatomiya birliyində aparılmışdır.

Nəticələr statistik metodlarla öyrənilərək hipotezə uyğunluq baxımından test edilmişdir. Bütün statistik analizlər SPSS proqramının 17.0 versiyası ilə test edilmişdir. Parametrlər arasındakı assosiasiya Fisher's exact və Pearsonun *chi square* testləriylə qiymətləndirilmişdir. $P < 0,05$ statistik olaraq etibarlı qəbul edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat qrupunu təşkil edən 25 xəstədən 21-i kişi, 4-ü isə qadındır. Xəstələrin ortalama yaşları $58,8 \pm 11,7$ (29-81) təşkil edir. 31 kontrol qrupunu təşkil edən insanların ortalama yaşı isə $44,4 \pm 11,2$ (28-69) təşkil edir. Bəd xassəli şiş aşkar edilən kişilərin 23,8 %-də (5/21), qadın xəstələrin isə 25%-də (1/4) yüksək dərəcəli urotelial karsinoma aşkarlanmışdır.

Ümumilikdə, 25 xəstənin 6-da yüksək (G3), 18-də isə aşağı dərəcəli (G1) şiş aşkarlanmışdır. Şişin mərhələsi baxımından isə xəstə kişilərdən 71,4%-i şişin Ta (15/21), 9,52%-i T1 (2/21), 14,2%-i (3/21) T2 mərhələsindədir. Xəstə qadınların isə 75%-i Ta (3/4), 25%-i isə (1/4) T1 mərhələsindədir. Bir nəfər xəstənin şiş dərəcəsi və mərhələsi haqqında isə məlumat əldə edilməmişdir.

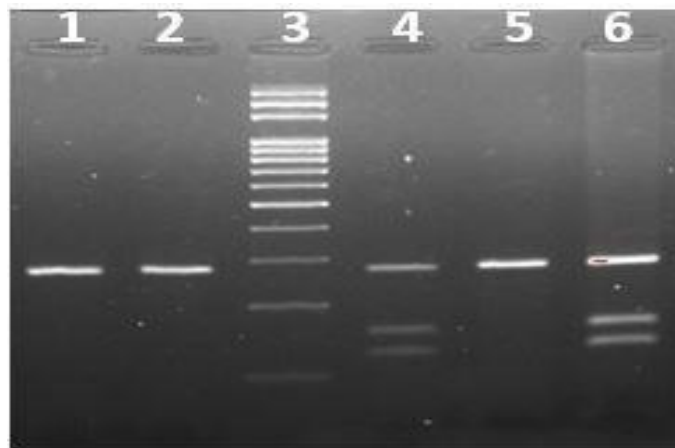
Polimorfizmin xəstə və kontrol qrupları arasında Hardy-Weinberg qanunauyğunluğunun olub-olmadığını müəyyən etmək üçün *chi-square* testindən istifadə olunmuşdur. Genotip ilə xəstəlik arasında assosiasyanın qiymətləndirilməsi üçün risk dərəcəsi (OR(95%CI)) hesablanmışdır.

Nəticələrin təhlili göstərmişdir ki, xəstələrə aid nümunələrdə normal CC, heteroziqot CT və mutant TT allellərinin tezliyi müvafiq olaraq 48% (12/25), 48% (12/25) və 4% (1/25) olmuşdur. Kontrol qruplarında isə bu nisbət 58,06% (18/31), 38,7% (12/31) və 3,22% (1/31) şəklində dəyişmişdir. C və T allellərinin rastgəlmə tezlikləri isə kontrol qrupu üçün 77,42 % və 22,58 % olmuşdur. Xəstə qrupu üçün isə bu rəqəm 72 % və 28 %-dir. (cədvəl 1)

Cədvəl 1. Xəstə və kontrol qrupunda statistik testin nəticələri

Genotiplər və allellər	Xəstə qrup		Kontrol qrup	
	Say	Tezlik	Say	Tezlik
CC	12	48	18	58.06
CT	12	48	12	38.71
TT	1	4	1	3.23
C	18	72	24	77.42
T	7	28	7	22.58
	$2\chi^2$	Pdəyəri	$2\chi^2$	Pdəyəri
Hardy-Weinberg	0.555	0.758	0.388	0.824
Statistik testlər				
	$2\chi^2$	Pdəyəri	OR (95%CI)	
CC ·TT	0.078	0.78	0.667 (0.04 - 11.72)	
CC	0.564	0.453	0.667 (0.23 - 1.92)	
CT	0.488	0.485	1.462 (0.50 - 4.25)	
TT	0.024	0.877	1.25 (0.074 - 21.04)	
C, T	0.217	0.642	0.75 (0.22 - 2.52)	
CC, CT, TT	0.564	0.754	-	

Cədvəldən də müşahidə edildiyi kimi, kontrol qrupuna nisbətən xəstə qruplarında mutant allelin (T) tezliyi daha yüksəkdir. Lakin statistik analizin nəticəsi göstərdi ki, *NQO1* C609T polimorfizmi ilə xəstəliyin demoqrafik göstəriciləri, şişin mərhələsi və dərəcəsi arasında statistik baxımdan etibarlı bir əlaqə yoxdur. Bu isə tədqiqatda kifayət qədər nümunə sayının olmaması ilə əlaqəli ola bilər. Şəkil 1-də aqaroz görüntüsündə *NQO1* geninin homoziqot və heteroziqot formaları göstərilmişdir.



Şəkil 1. Aqaroz gel görüntüsü. Quyu 1,2,5- normal homoziqot CC alleli, Quyu 3- Ladder 100 bp, Quyu 4,6-heteroziqot CT alleli

NQO1 geni polimorfizminin sidik kisəsi xərçəngi riskini modulyasiya etdiyi müəyyən edilmişdir. Son dövrlərdə aparılan tədqiqatlarda, *NQO1* geninin sidik kisəsi xərçəngi toxumasında ekspresiya səviyyəsinin artdığı və onun kanserogenezdə rol oynadığını düşündürməkdədir (Choudry et al., 2001).

NQO1 geninin 6-cı eqzonun 609-cu kodonunda sitozinin timinə (prolin-serin) dəyişməsi ilə nəticələnən tək nukleotid polimorfizmi insan populyasiyanın 50%-də rast gəlinir. Genin 609T forması isə əhalinin 10%-də müşahidə olunur. Bu faiz ayrı-ayrı etnik qruplar arasında dəyişkənlik göstərir. Belə ki, Qafqaz və Afrika ərazisində yaşayan insanlarda 609 TT genotipi 2-5%, Asiyada isə 20% təşkil edir. (Wiencke et al., 1997; Traver et al., 1997; Kelsey et al., 1997). Normal gen alleli ilə müqayisədə (C/C), homoziqot variantlarda (T/T) quinone reductaza

enziminin aktivliyi yalnız 2–4%-dir. Halbuki heteroziqot variantlarda (C/T) enzimin aktivlik səviyyəsi normadan 3 dəfə azdır (Kuehl et al., 1995).

2011-ci ildə Kəşmir populyasiyasında aparılan tədqiqat işində, allel variantların (CT/TT) tezliyi xəstə qrupunda 32,2%, kontrol qrupunda isə 23,3% olmuşdur ($P < 0.05$). Ümumilikdə, *NQO1* geninin allel variantları (CT/TT) kontrol qrupu ilə müqayisədə yüksək tapılmış və xərçəngyaranma ilə assosiasiyası aşkar edilmişdir (OR = 1.90; 95% CI 1.17–3.04; $P < 0.01$). Bununla yanaşı, *NQO1* geninin allel variantları (CT/TT) siqaret istifadəçilərində 3 dəfə daha yüksək sidik kisəsi xərçəngi riski ilə əlaqəli olmuşdur. Bu tədqiqata əsasən Kəşmir populyasiyasında, xüsusilə siqaret istifadəçiləri arasında bu variant allellər sidik kisəsi xərçəngində fərdi həssaslıq göstərə bilər (Arshad A. Pandith et al., 2011).

NQO1 geni C609T polimorfizmi ilə sidik kisəsi xərçəngi riski arasındakı assosiasiyayı göstərən çox saylı tədqiqatlar aparılmışdır. Lakin, buna baxmayaraq tutarlı nəticələr əldə edilməmişdir. Çində aparılan metaanalizə 11 tədqiqat işi daxil edilmişdir ki, burada ümumi xəstələrin sayı 2937, kontrol qruplarının sayı isə 3008 təşkil etmişdir. Ümumilikdə, sidik kisəsi xərçəngi və *NQO1* C609T polimorfizmi arasında assosiasiya aşkar edilməmişdir (T/C, (OR) = 1.12, 95 % CI (95 % CI) 0.99-1.26, P OR = 0.069; for TT versus CC: OR = 1.31, 95 % CI 0.95-1.81, P OR = 0.100; for TT/CT versus CC: OR = 1.06, 95 % CI 0.95-1.18, P OR = 0.304; for TT versus CT/CC: OR = 1.29, 95 % CI 0.94-1.77, P OR = 0.112). Heterogenliyə uyğunlaşdırıldıqdan sonra, qalan 10 tədqiqatın meta analizi *NQO1* C609T polimorfizmi və sidik kisəsi xərçəngi riski arasında aşkar bir əlaqənin olduğu görülmüşdür (for T versus C: OR = 1.18, 95 % CI 1.06-1.31, P OR = 0.003; for TT versus CC: OR = 1.47, 95 % CI 1.14-1.90, P OR = 0.003; for TT/CT versus CC: OR = 1.16, 95 % CI 1.01-1.34, P OR = 0.036; for TT versus CT/CC: OR = 1.39, 95 % CI 1.10-1.75, P OR = 0.006). Buna əsaslanaraq meta analizin nəticəsi *NQO1* C609T polimorfizmin sidik kisəsi xərçənginin yaranma riski ilə əlaqəli olduğunu göstərmişdir (Gong et al., 2013)

Beləliklə, aparılan klinik tədqiqat nəticəsində müəyyən edildi ki, *NQO1* gen polimorfizmi ilə sidik kisəsi xərçənginin yaranması, inkişafı, şişin mərhələ və dərəcəsi arasında pozitiv assosiasiya mövcud deyildir. Bu məqsədlə də, sidik kisəsi xərçəngi ilə əlaqəli digər genetik dəyişikliklərin öyrənilməsinə ehtiyac vardır. Bu tədqiqat işinin daha böyük xəstə və kontrol qruplarında yenidən təkrarlanması tövsiyə edilir.

ƏDƏBİYYAT

- Arshad A. Pandith, Nighat P. Khan, Zafar A. Shah, Amin M. Shah, Saleem M. Wani, Mushtaq A. Siddiqi** (2011). Association of Bladder Cancer Risk with an NAD (P) H:Quinone Oxidoreductase Polymorphism in an Ethnic Kashmiri Population. *Biochem Genet*, 49:417–426
- Bianchet, M. A., Faig M., Amzel L.** (2004). M. Structure and mechanism of NAD[P]H: quinone acceptor oxidoreductases (NQO). *Meth. Enzymol*, 382: 144–174.
- Botteman M.F., Pashos C.L., Redaelli A., Laskin B. et al.** (2003). The health economics of bladder cancer: a comprehensive review of the published literature. *Pharmacoeconomics*, 21(18): 1315-30.
- Cao W., Cai L., Rao J.Y., Pantuck A. et al.** (2005). Tobacco smoking, GSTP1 polymorphism, and bladder carcinoma. *Cancer*, 104(11): 24008.
- Choudry G.A., Stewart P.A., Double J.A., Krul M.R., Naylor B., Flannigan G.M. et al.** (2001). A novel strategy for NQO1 (NAD(P)H:quinone oxidoreductase, EC 1.6.99.2) mediated therapy of bladder cancer based on the pharmacological properties of EO9.Br *J Cancer*, 85:1137–46.
- Edwards T.J., Dickinson A.J., Gosling J., McInerney P.D. et al.** (2010). Patient-specific risk of undetected malignant disease after investigation for haematuria, based on a 4-year follow-up. *BJU International*, 107(2): 247-252.

- Ernster L.** (1987). DT diaphorase: a historical review. *Chem Scr*, 27A:1–13
- Gloeckler Ries L.A., Reichman M.E., Lewis D.R., Hankey B.F. et al.** (2003). Cancer Survival and Incidence from the Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program. *The Oncologist*, 8:541–552.
- Gong M., Yi Q., Wang W.** (2013). Association between NQO1 C609T polymorphism and bladder cancer susceptibility: a systemic review and meta-analysis. *Tumour Biol*, 34(5):2551-6
- Jung I., Messing E.** (2000). Molecular mechanisms and pathways in bladder cancer development and progression. *Cancer Control*, 7(4):325-34.
- Kelsey K.T., Ross D., Traver R.D., Christiani D.C., Zuo Z.F., Spitz M.R., Wang M., Xu X., Lee B.K., Schwartz B.S., Wiencke J.K.** (1997). Ethnic variation in the prevalence of a common NAD(P)H quinone oxidoreductase polymorphism and its implications for anti-cancer chemotherapy. *Br J Cancer* 76:852–854
- Khadra M.H., Pickard R.S., Charlton M. et al.** (2000). A prospective analysis of 1,930 patients with hematuria to evaluate current diagnostic practice. *J Urol*, 163:524–527.
- Kuehl B.L., Paterson J.W., Peacock J.W., Paterson M.C., Rauth A.M.** (1995). Presence of a heterozygous substitution and its relationship to DT-diaphorase activity. *Br J Cancer* 72: 555–561
- Murphy W.M., Crabtree W.N., Jukkola A.F., Soloway M.S.** (1981). The diagnostic value of urine versus bladder washing in patients with bladder cancer. *J Urol*, 126(3):320-322.
- Neugut A.I., Ahsan H., Robinson E., Ennis R.D.** (1997). Bladder carcinoma and other second malignancies after radiotherapy for prostate carcinoma. *Cancer*, 79(8):1600-4.
- Robbins S.L., Kumar V., Abbas A.K., Cotran R.S. et al.** (2010). The lower urinary tract and male genital system. Philadelphia, 971-1004s.
- Sanyal S., Festa F., Sakano S., Zhang Z. et al.** (2004). Polymorphisms in DNA repair and metabolic genes in bladder cancer// *Carcinogenesis*, 25(5):729-34.
- Schlager J.J., Powis G.** (1990). Cytosolic NAD(P)H: (quinoneacceptor) oxidoreductase in human normal and tumor tissue: effects of cigarette smoking and alcohol. *Int J Cancer*, 45:403–9.
- Soloway M.S., Sofer M., Vaidya A.** (2002). Contemporary management of stage T1 transitional cell carcinoma of the bladder. *J Urol*, 167:1573–1583.
- Stadler W.M.** (1993). Molecular events in the initiation and progression of bladder cancer. *Int J Oncol*, 3:549-57.
- Stonehill W.H., Dmochowski R.R., Patterson A.L., Cox C.E.** (1996). Risk factors for bladder tumors in spinal cord injury patients. *J Urol*, 155(4):1248-50.
- Tissot W.D., Diokno A.C., and Peters K.M.** (2004). A referral center's experience with transitional cell carcinoma misdiagnosed as interstitial cystitis. *J Urol*, 172:478–480.
- Traver R.D., Siegel D., Beall H.D., Phillips R.M., Gibson N.W., Franklin W.A., Ross D.** (1997). Characterization of a polymorphism in NAD(P)H:quinone oxidoreductase (DT diaphorase). *Br J Cancer* 75:69–75
- Tuttle T.M., Williams G.M., Marshall F.F.** (1988). Evidence for cyclophosphamide-induced transitional cell carcinoma in a renal transplant patient. *J Urol*, 140(5):1009-11
- Van Rhijn BWG., Van der Poel H.G., Van der Kwast T.H.** (2009). Cytology and urinary markers for the diagnosis of bladder cancer. *Eur Urol Suppl*, 8(7):536541
- Wiencke J.K., Spitz M.R., McMillan A., Kelsey K.T.** (1997). Lung cancer in Mexican-Americans and African Americans is associated with the wild-type genotype of the NAD(P)H:quinone oxidoreductase polymorphism. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 6:87–92

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА C609T ГЕНА NQO1 У БОЛЬНЫХ С ДИАГНОЗОМ РАКА МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ В ПОПУЛЯЦИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

*З.М. Мамедова¹, Б.И. Байрамов¹, Д.С. Мусаев², Р. Шолан³, М.А. Аббасов¹

¹Институт Генетических Ресурсов НАНА

²Азербайджанский Медицинский Университет, кафедра патологической анатомии

³Центральная Больница Нефтяников

Рак мочевого пузыря является одним из наиболее распространенных видов рака выделительной системы. Рак мочевого пузыря возникает в результате приобретения злокачественного фенотипа и неконтролируемого размножения нормальных клеток мочевого пузыря.

Было обнаружено, что полиморфизм гена NQO1 модулирует риск рака мочевого пузыря. Недавние исследования показали, что ген NQO1 и повышение уровня его экспрессии в ткани рака мочевого пузыря играют определенную роль в канцерогенезе. Роль NQO1 в химической защите была тщательно исследована, была получена подробная информация о его структуре и механизмах. NAD(P)H хинон-оксидоредуктаза 1 представляет собой цитозольный фермент фазы II, который катализирует метаболизм хинонов и экспрессируясь во всех типах тканей проявляет высокую экспрессию и во многих раковых тканях. В ходе исследования полиморфизм C609T гена NQO1 был изучен в азербайджанской популяции с использованием метода ПЦР-ПДРФ. Из образцов мочи 25 больных и 31 практически здорового человека в соответствии с Kit-протоколом была выделена ДНК и поставлена реакция ПЦР. Анализ результатов показал, что частоты аллелей CC, CT и TT у больных составляли 48%, 48% и 4%, в контрольных группах 58,06%, 38,7% и 3,22% соответственно.

Частоты встречаемости аллелей C и T в контрольных группах составляли 77,42% и 22,58% , в группе пациентов 72% и 28% соответственно (P<0,05). Показатель для группы пациентов составил 72% и 28% соответственно. Было установлено, что процент встречаемости мутантного аллеля T в группах пациентов был выше по сравнению с контрольной группой. Однако, статистический анализ результатов показал, что между полиморфизмом C → T в 6-м экзоне гена NQO1 и стадией рака мочевого пузыря не наблюдалось статистически значимой корреляции.

Ключевые слова: рак мочевого пузыря, NQO1, ДНК, ПЦР, ПДРФ

STUDY OF NQO1 GENE C609T POLYMORPHISM OF PATIENTS DIAGNOSED WITH BLADDER CANCER IN AZERBAIJANI POPULATION

*Z.M.Mammadova¹, B.I.Bayramov¹, J.S.Musayev², R.Sholan³, M.A.Abbasov¹

¹Genetic Resources Institute of ANAS

²Forensic Azerbaijan Medical University, Pathological Anatomy Department

³Central Hospital of Oilworkers

Bladder cancer is one of the most common types of cancer in the urinary system. Bladder cancer is a disease caused by malignant (cancer) cells in the tissues of bladder. The polymorphism of the NQO1 gene has been found to modulate the risk of bladder cancer. Recent studies have shown that NQO1 gene expression level increase in bladder cancer tissue and the NQO1 gene plays a major role in carcinogenesis. The role of NQO1 in chemical protection has been extensively investigated and detailed information on the structure and mechanisms of NQO1 is provided. NAD (P) H oxidoreductase 1 is a Phase II cytosolic enzyme that catalyzes the metabolism of the quinones, and is highly expressed in many

types of cancer tissues. In the research, the C609T polymorphism of the NQO1 gene was studied in the Azerbaijani population using the PZR-RFLP method. DNA was isolated from the 25 patients' urine samples and 31 practically healthy individuals according to the kit protocol and PCR reaction was applied. Analysis of the results revealed that the CC, CT, and TT allele frequencies were 48%, 48%, and 4%, respectively. In the control groups, the allele frequencies were 58.06%, 38.7%, and 3.22%. C and T allele frequencies showed with the result of 77.42% and 22.58% for the control group. In the patient group, this figure was 72% and 28% respectively. The figure for the patient group was 72% and 28%, respectively. Compared with the control group, the percentage of mutant T allele frequency was higher in the patient groups. According the statistical analysis of the results, there was no statistically significant correlation between the C → T polymorphism and the rate and degree of bladder cancer in the 6th exon of the NQO1 gene.

Keywords:bladder cancer, NQO1, DNA, PCR, RFLP

THE ETHICAL ASPECTS IN GENE-EDITED HUMANS VIA CRISPR-BASED SYSTEMS

*ALLAHVERDI SHAHVERANOV¹, MD, PhD, NIGAR HAMIDOVA², MD, AYAZ MAMMADOV^{1,3}, PhD

¹Genetic Resources Institute, Azerbaijan National Academy of Sciences, Azadliq ave 155, AZ 1106, Baku, Azerbaijan

²MediClin Heart Center Coswig, Germany

³Western Caspian University, Baku, Azerbaijan

E-mail: a.shahveranov@gmail.com, ayaz_mamadov@yahoo.com

Key words: CRISPR, genome editing, ethics, human beings

Latest genome editing systems such as Zinc-finger Nucleases (ZFNs), Transcription activator-like Effector-based Nucleases (TALENs) and Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (CRISPR)-based gene editing systems have more advantages in quantity than secure quality. Nevertheless, CRISPR-based genome editing systems are more precise, more efficient and more cheaper than previous genome editing methods. The prevention of unintended consequences of CRISPR-based genome editing systems of human beings including off-target effects and intended genome edits with unintended consequences by presence or absence of off-targets should be considered by all governments worldwide. Based on ethical aspect of CRISPR-based genome editing systems National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine published the considerable excerpts from highly developed seven (7) countries in genome editing research below (Human Genome Editing: Science, Ethics, and Governance, Copyright National Academy of Sciences).

Excerpts from Selected Calls Around the World for Continued Study and Public Discussion

1) China, the United Kingdom, and the United States - “This is an important moment in human history and we have a responsibility to provide all sections of society with an informed basis for making decisions about this technology, especially for uses that would affect generations to come” (NASEM, 2016d, p. 8).

2) France - “Our recommendations include setting up a European committee of experts from different disciplines to assess the scope, efficacy and safety of CRISPR–Cas9, and reviewing the ban on all genetic modifications to the germline” (Hirsch et al., 2017, p. 30).

“(We recommend the) establishment of multidisciplinary discussions on the questions posed by the techniques for the germline and embryonic genome editing . . . considered as part of a wider debate on all the medical technologies . . . with potential effects on the genome of unborn children and, possibly, that of subsequent generations” (ANM, 2016, p. 15).

3) Germany - “It is important to have an objective debate that informs all stakeholders in a clear and transparent manner about the status of research and development into the techniques, and to ensure that any decisions taken are based on sound scientific evidence” (Leopoldina, 2015, p. 27).

4) The Netherlands - “Public debate would give patients, care providers and society an opportunity to discuss controversial issues, to assess the risks, advantages and conditions of potential germline applications based on growing scientific insight, and to develop good practices and further regulation” (KNAW, 2016, p. 3).

5) United Kingdom - “Active early engagement with a wide range of global stakeholders will therefore be needed, which should include, but not be limited to, biomedical and social scientists, ethicists, healthcare professionals, research funders, regulators, affected patients and their families, and the wider public” (AMS et al., 2015).

Furthermore, the report of Japanese scientists should be also significant and published.

Rationally, during 21st century we might see the chaotic results with including gene-edited humans (GEHs) with increased mobility (more than Usain Bolt or Allyson Felix), increased uncontrolled intelligence (more than Albert Einstein), increased uncontrolled and controlled military skills and increased interpretation skills that might totally change or modify the global security and existence of previous humanity cultures.

CRISPR is significantly benefitting, and is likely to improve, immunotherapy (R.T. Manguso et al., 2017) , organoid engineering and development (J. Drost, R. van Boxtel et al., 2017) , in vivo drug target identification (J. Chu, G. Galicia-Vazquez, et al.,2016) , machine learning and artificial intelligence (S.H. Hough et al., 2016) , and disease-gene modification in viable human embryos. The system offers nearly boundless potential to promote progress in combating HIV (Z. Huang et al., 2017) , hemophilia (L.A. George et al., 2017) , cancer (C. Wei, F. Wang et al., 2018) , Duchenne muscular dystrophy (T.W.Y. Wong, R.D. Cohn, 2017) , amyotrophic lateral sclerosis (T. Gaj, D.S. Ojala et al., 2017), sickle-cell anemia (J.Wen et al.,2017) , cystic fibrosis (G. Schwank et al., 2013) , infertility (Y. Wu, H. Zhou et al., 2015) , and any number of novel diseases. Due to clinical research possibilities humanity can imagine how could CRISPR-based human genome editing systems affect for the future of humanity.

With respect to basic research with genome editing on the germline, the main areas of controversy lie in the sharpness of the distinction between basic, pre-clinical and clinical research on the germline with CRISPR; and in the possibility of “‘sleepwalk(ing)’ into a new order as a result of uncontrolled technological momentum that results in poorly constrained evolution and diffusion of new technologies” (Nuffield Council on Bioethics, UK, 2018). Three key questions deserve ethical attention: firstly, whether the benefits of basic research outweigh the risks of moving from basic research to clinical research too swiftly. Secondly, whether such research is desirable or it violates fundamental values and interests. Thirdly, what effects of allowing basic research with genome editing on the germline will have on ongoing debates on the ethics of embryo research and of extending the 14-day limit to conduct such research (The Ethics of Human Genome Editing, WHO).

Clinical research involving germline genome editing and its possible future once proven safe and effective are the most contentious and debated aspects of this technology. Main areas of controversy concern whether there is a need for germline genome editing considering the potential benefits (e.g. in terms of increased reproductive autonomy of prospective parents and the welfare of future persons) vis-à-vis the existence of alternatives and the relative risks of the new technology, both for individuals and society. Additional areas of controversy concern whether there could ever be an agreement on what counts as ‘safe enough’ to move from pre-clinical to clinical research; whether the rights of disabled people may be undermined; and whether human dignity would be significantly compromised by allowing germline genome editing. These areas of controversy have been addressed by references to the human rights framework, solidarity, notions of welfare and social justice. Open questions remain concerning not only whether and, if so, how clinical research involving human germline genome editing should be allowed, but especially concerning how to prevent increases in inequality, the discrimination of disabled people, the weakening of social justice and solidarity that may result from the diffusion of germline genome editing (WHO Expert Advisory Committee on Developing Global Standards for Governance and Oversight of Human Genome Editing, 2019).

We need high-quality international investigations for minimising the long-term potential genetic, epigenetic, economical, social and risks of CRISPR-based genome editing system. We should focus an productive quality than unsafe quantity within research of human genome editing systems worldwide. Peer-reviewed journals should encourage the scientists for publishing CRISPR-based gene edited organisms (CRISPR-bGEO) based on productive quality than unsafe quantity for preventing above mentioned further negative consequences.

REFERENCES

- R.T. Manguso, H.W. Pope, M.D. Zimmer, F.D. Brown, K.B. Yates, B.C. Miller, et al.**, In vivo CRISPR screening identifies Ptpn2 as a cancer immunotherapy target, *Nature* 547 (2017) 413–418.
- J.Drost, R. van Boxtel, F. Blokzijl, T. Mizutani, N. Sasaki, V. Sasselli, et al.**, Use of CRISPR-modified human stem cell organoids to study the origin of mutational signatures in cancer, *Science* 358 (2017) 234–238.
- J. Chu, G. Galicia-Vazquez, R. Cencic, J.R. Mills, A. Katigbak, J.A. Porco Jr., et al.**, CRISPR-mediated drug- target validation reveals selective pharmacological inhibition of the RNA helicase, eIF4A, *Cell Rep.* 15 (2016) 2340–2347.
- S.H. Hough, A. Ajetunmobi, L. Brody, N. Humphries-Kirilov, E. Perello**, *Desktop Genetics, Perinat. Med.* 13 (2016) 517–521.
- Z. Huang, A. Tomitaka, A. Raymond, M. Nair**, Current application of CRISPR/Cas9 gene-editing technique to eradication of HIV/AIDS, *Gene Ther.* 24 (2017) 377–384.
- L.A. George, S.K. Sullivan, A. Giermasz, J.E.J. Rasko, B.J. Samelson-Jones, J. Ducore, et al.**, Hemophilia B gene therapy with a high-specific-activity factor IX variant, *N. Engl. J. Med.* 377 (2017) 2215–2227.
- C.Wei, F. Wang, W.Liu, W. Zhao, Y. Yang, K. Li, et al.**, CRISPR/Cas9 targeting of the androgen receptor suppresses the growth of LNCaP human prostate cancer cells, *Mol. Med. Rep.* 17 (2018) 2901–2906.
- T.W.Y. Wong, R.D. Cohn**, Therapeutic applications of CRISPR/Cas for Duchenne muscular dystrophy, *Curr. Gene Ther.* 17 (2017) 301–308.
- T.Gaj, D.S. Ojala, F.K. Ekman, L.C. Byrne, P. Limsirichai, D.V. Schaffer**, In vivo genome editing improves motor function and extends survival in a mouse model of ALS, *Sci. Adv.* 3 (2017) eaar3952.
- J.Wen, W. Tao, S.Hao, Y. Zu**, Cellular function reinstatement of offspring red blood cells cloned from the sickle cell disease patient blood post CRISPR genome editing, *J. Hematol. Oncol.* 10 (2017) 119.
- G.Schwank, B.K.Koo, V. Sasselli, J.F. Dekkers, I. Heo, T. Demircan, et al.**, Functional repair of CFTR by CRISPR/Cas9 in intestinal stem cell organoids of cystic fibrosis patients, *Cell Stem Cell* 13 (2013) 653–658.
- Y.Wu, H.Zhou, X.Fan, Y. Zhang, M. Zhang, Y. Wang, et al.**, Correction of a genetic disease by CRISPR–Cas9-mediated gene editing in mouse spermatogonial stem cells, *Cell Res.* 25 (2015) 67–79.
- Nuffield Council on Bioethics**. *Genome Editing and Human Reproduction*. London, UK; 2018

CRISPR-ƏSASLI SİSTEMLƏRLƏ GENİ REDAKTƏ OLUNMUŞ İNSANLARIN ETİK CƏHƏTLƏRİ

*Allahverdi Shahveranov¹, MD, PhD, Nigar Həmidova², MD, Ayaz Məmmədov^{1,3}, PhD

¹Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

²MediClin Heart Center Coswig, Almaniya

³Qərbi-Kaspi Universiteti

E-mail: a.shahveranov@gmail.com, ayaz_mamadov@yahoo.com

CRISPR (clustered regularly interspaced short palindromic repeats - düzənli aralıqlarla bölünmüş qısa palindromik təkrarlar) və buna bağlı genlərdən (cas) (xüsusilə qısa palindromik təkrarlar) ibarət CRISPR-Cas gen dəyişmə metodu son on ildə müasir genetikada dünyanın ən nüfuzlu genetik və epigenetika üzərində tədqiqatlar aparan laboratoriyaları tərəfindən maksimum sürətdə istifadə edilir və təkmilləşdirilir. CRISPR gen redaktə sistemi əslində bakteriyalarda mövcud olan virusdan immun müdafiə sistemi olaraq ilk dəfə kəşf edilib. Eukaryotik canlılarda CRISPR və Cas kimi immun müdafiə sistemi olmadığı üçün, hədəf genlər üzərində Cas proteinləri plazmid vektorlar ilə hədəf hüceyrələrə köçürülür. Bu vektorlar daxilində Cas proteini kodlayan və bu proteini yönləndirəcək köməkçi (single guide RNA – sgRNA) RNT istifadə edilir. CRISPR-Cas9 sisteminin ucuz, effektiv və asan metod olması bu metoda hər gün marağın artmasına səbəb olmuşdur. Hətta genetik sahədə olmayan tədqiqat mərkəzləri də gen dəyişmə metodlarına xüsusi maraq göstərir. Bu sistemin stratejik gələcək tərəfləri də nəzərə alınmalıdır. Ancaq CRISPR əsaslı gen redaktə sisteminin etik tərəfdən araşdırılması da çox önəmlidir. Çünki CRISPR sisteminin ikincili mutasiyalar yaratması və hətta bilmədiyimiz genetik zədələrin gələcək nəsilə bilinmədən irsi olaraq keçməsi kimi yan effektindən siğortalanmamışıq. Gələcəkdə mövcud gen redaktə sistemləriylə yaradılmış genetik dəyişdirilmiş insanların (GDI) cəmiyyətdə ciddi psixoloji və sosioloji effektlərə səbəb ola bilər. Gen redaktə sistemlərinin etik tərəfdən təsirlərinin dünyada və ölkəmizdə daha ciddi araşdırılmasına ehtiyac vardır.

Açar sözlər: CRISPR, genom redaktəsi, etik, insan

HEYVANDARLIQ

Livestock

UOT 636.08215.042

AZƏRBAYCANIN YERLİ VƏ İNTRODUKSIYA OLUNMUŞ İRİBUYNUZLU HEYVAN CİNSLƏRİNİN MÜQAYİSƏLİ TƏDQIQI

*V.X.QARAYEV b.ü.f.d., A.M.NADİROVA, G.A.SEYİDOVA b.ü.f.d.

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan Respublikası, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr.,155
veli.qarayev@rambler.ru

Kənd təsərrüfatı heyvanlarının genetik ehtiyatlarının öyrənilməsi sahəsində Azərbaycanın görkəmli tədqiqatçılarının apardığı tədqiqatlar haqqında məlumatlar verilir. Dünya əhalisinin dövrlər üzrə artımı xronoloji olaraq səciyyələndirilir və əhalinin heyvandarlıq məhsullarına olan tələbatının ödənilməsi üçün genom səviyyəsində elmi tədqiqatların davam etdirilməsinin vacibliyi əsaslandırılır.

Dövlət dəstəyi ilə ölkəyə ayrı-ayrı xarici ölkələrdən gətirilən cins iribuynuzlu heyvanlar haqqında məlumat verilir. Ədəbiyyat məlumatlarının müqayisəli təhlili ilə heyvandarlığın inkişaf etdirilməsinin, ölkə və xarici ədəbiyyat məlumatlarının təhlili ilə yerli və introduksiya olunmuş cins iribuynuzlu heyvanların genom səviyyəsində öyrənilməsinin vacibliyi elmi əsaslandırılır.

Republikanın ayrı-ayrı regionlarında introduksiya olunmuş cins iribuynuzlu heyvanların yerli cinslərlə müqayisəli olaraq genetik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün məlumatlar toplanmışdır. Azərbaycana idxal olunan cins iribuynuzlu heyvanlara yerli şəraitin (ətraf mühit), ekoloji amillərin təsirinin öyrənilməsinin vacibliyi əsaslandırılmışdır. Azərbaycanda yerli və introduksiya olunmuş iribuynuzlu heyvan cinslərinin müqayisəli tədqiqi üçün respublikanın rayonlarında fəaliyyət göstərən cins malların yetişdirildiyi müvafiq kompleks heyvandarlıq təsərrüfatları haqqında məlumatlar toplanmışdır.

Respublika üzrə 2009-2016-cı illərdə ümumilikdə 29000 başdan çox sağmal iribuynuzlu malın, o cümlədən 16000 intraduksiya olunmuş cins heyvanın 61 rayonda 442 xırda və 33 iri fermer təsərrüfatlarında yetişdirilməsi haqqında toplanmış məlumatlar təhlil edilmiş, cinslərin tərkibi müəyyənləşdirilmişdir.

Bərdə rayonunda RVR LTD şirkətinə və Xızı rayonunda “Azəri” MMC-yə məxsus kompleks heyvandarlıq təsərrüfatlarında yetişdirilən südlük istiqamətli cins iribuynuzlu heyvanlar haqqında məlumatlar toplanmışdır. Xızı və Tovuz rayonlarının təsərrüfatlarında südlük istiqamətdə yetişdirilən yerli və introduksiya olunmuş cins iribuynuzlu heyvanlardan genetik müayinə olunmaq üçün qan nümunələri götürülmüşdür.

İribuynuzlu heyvanların genetik xüsusiyyətlərinin genom səviyyəsində müqayisəli olaraq öyrənilməsi üçün ilkin hazırlıq işləri görülmüşdür.

Açar sözlər: kənd təsərrüfatı heyvanları, iribuynuzlu heyvan, cins, yerli, introduksiya olunmuş, genetik ehtiyatlar

GİRİŞ

Azərbaycanda hələ XIX əsrdə yaşamış islam dünyasının ilk təbiətşünas alimi, ölkəmizdə yer quruluşu elminin və torpaq islahatının banisi, kənd təsərrüfatı sahəsində yeni bitki və heyvan cinslərinin yaradılmasında seçmə üsulunun tətbiq olunmasını nəzəri və praktik cəhətdən əsaslandırın, seleksiya elminin əsasını qoyan Həsən bəy Zərdabi, “Azərbaycan dağ merinosu” cinsinin yaradılması sahəsində mühüm tədqiqatların müəllifi akad. Firuz Məlikov, öz elmi tədqiqatlarını heyvandarlıq sahəsində dövrünün yeni genetik üsullarından istifadə etməklə yerli qaramal, qoyun, zebuların cins tərkibinin yaxşılaşdırılmasına, camış cinsinin təkmilləşdirilməsinə və introduksiya olunmuş yüksək məhsuldar kənd təsərrüfatı heyvanları cinslərinin yerli şəraitə uyğunlaşdırılması sahəsinə həsr etmiş prof. Ağaxan Ağabəyli, Respublikada zebuların yeni cins və tiplərinin yaradılmasında zebu qanlı müvafiq heyvan

sürülərinin yüksək göstəricilərə malik olmasının genetik əsaslarla təhlilini verən prof. Zülfüqar Verdiyev, qaramal, qoyunlarda və dünyada ilk dəfə olaraq Azərbaycanda camışların seleksiyasında süni mayalandırmanın metod və texnologiyalarını elmi əsaslarla işləyib hazırlamış akad. Eyyub Bəşirov (Bəşirov, 2011), "Qafqaz camış cinsi" adını "Azərbaycan camış cinsi" olaraq qeydiyyatdan keçirməklə ölkəmizin milli genetik ehtiyatları irsinin qorunmasına öz töhfəsini vermiş və Azərbaycanda südlük istiqamətində camış cinsinin yetişdirilməsinin genetik əsaslarının öyrənilməsi üzrə çoxsayda elmi tədqiqatlar aparmış prof. Turan Turabov və digər alimlər kənd təsərrüfatı heyvanlarının genetikasının öyrənilməsi sahəsində ölkəmizin tarixinə öz əbədi töhfələrini vermişlər (Abbasov, Abbasov, 2016; Ağabəyli, 1981).

Ölkədə kənd təsərrüfatı heyvanlarının genetik ehtiyatlarının öyrənilməsi, qorunması, mühafizə olunması və bu ehtiyatlardan istifadə olunması üçün "Elm haqqında", "Seleksiya nailiyyətləri haqqında", "Damazlıq heyvandarlıq haqqında", "Heyvanlar aləmi haqqında", "Atçılıq haqqında", "Arıçılıq haqqında", "Balıqçılıq haqqında", "Baytarlıq haqqında", "Ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı haqqında" Azərbaycan Respublikasının qanunları və digər müvafiq qanunvericilik aktları aidiyyəti qurumların, bu sahədə fəaliyyət göstərmələrinə, habelə elmi tədqiqat müəssisələrinin müvafiq mövzularda elmi tədqiqatlar aparmalarına geniş imkanlar yaradır.

Azərbaycan Respublikasında heyvandarlığın inkişafının dayanıqlığının təmin edilməsi, əhalinin heyvan mənşəli ərzaq məhsullarına olan tələbatının ödənilməsi Dövlət proqramlarında nəzərdə tutulan ən prioritet sahələrdən biridir. Heyvandarlığın dayanıqlığı ilk növbədə heyvanların kifayət qədər yemlə təmin olunmasından asılıdırsa, digər mühüm şərt isə heyvanların xəstəliklərə və xarici mühit amillərinə qarşı dözümlü cins olması ilə bağlıdır.

Sağlam məhsuldar kənd təsərrüfatı heyvanları yetişdirmək, əhalinin təhlükəsiz və keyfiyyətli heyvan mənşəli ərzaq məhsullarına olan tələbatını daha etibarlı təmin etmək üçün ölkəmizə ayrı-ayrı dövlətlərdən yüksək məhsuldar cins kənd təsərrüfatı heyvanları idxal olunur.

Ölkəyə cins iribuynuzlu heyvanların introduksiya edilməklə, yerli, aborigen müvafiq cins heyvanların genetik seleksiya yolu ilə məhsuldarlıq keyfiyyətlərinin yaxşılaşdırılması və müvafiq beynəlxalq təşkilatların və beynəlxalq konvensiyaların da tələbidir.

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin "Kənd təsərrüfatı və ərzaq məhsulları bazarının fəaliyyətinin təkmilləşdirilməsi sahəsində əlavə tədbirlər haqqında" 16 yanvar 2014-cü il tarixli Sərəncamı və "Aqrar sahədə idarəetmənin təkmilləşdirilməsi və institusional islahatların sürətləndirilməsi ilə bağlı tədbirlər haqqında" 16 aprel 2014-cü il tarixli Fərmanında digər kənd təsərrüfatı ərzaq məhsulları ilə yanaşı heyvandarlıq məhsullarının təhlükəsizliyi, məhsulların təhlükəsizliyinə və keyfiyyətinə nəzarət sisteminin institusional baxımdan təkmilləşdirilməsi, bu sahədə paralelliyin aradan qaldırılması, heyvandarlığın mövcud vəziyyəti barədə etibarlı məlumat bazasının formalaşdırılması məqsədilə kənd təsərrüfatı heyvanlarının identifikasiyası və qeydiyyatı sisteminin yaradılması, eroziyaya uğramış torpaqların sağlamlaşdırılması barədə göstərişlərin verilməsi və bu tapşırıqların yerinə yetirilməsi heyvanlarda genetik tədqiqatların aparılması üçün bilavasitə imkanları daha da reallaşdırır.

Respublikada aidiyyəti elmi tədqiqat müəssisələrində heyvanların seleksiyası ilə bağlı bir çox elmi işlərin aparılmasına baxmayaraq, molekulyar genetik səviyyədə, müqayisəli və geniş miqyasda elmi tədqiqatların aparılmadığı nəzərə alınaraq bu sahədə daha sistemik tədqiqatların aparılması məqsədəuyğundur.

Çox sürətlə artmaqda olan dünya əhalisinin heyvan mənşəli ərzaq məhsullarına tələbatının ödənilməsi üçün heyvandarlığın beynəlxalq təcrübələrə əsaslanmaqla intensiv yolla inkişaf etdirilməsi indiki dövrdə kənd təsərrüfatı heyvanlarında genetik tədqiqatlar aparılmadan mümkünsüzdür.

Bunun üçün Heyvanların Genetikası Beynəlxalq Cəmiyyətinin bu sahədə şərəfli və nüfuzlu bir tarixi yol keçməsi təcrübəsindən yararlanmaq kifayətdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Ölkə üzrə yerli və itroduksiya olunmuş cins iribuynuzlu heyvanlar haqqında məlumatlar Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin aidiyyəti qurumlarından, “Aqrolizing” MMC-dən, habelə birbaşa heyvandarlıq müəssisələrindən əldə edilmişdir. Heyvandarlıq təsərrüfatlarında monitorinqlər həyata keçirilmişdir. Habelə AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin Heyvandarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu və elmi kitabxanalardan əldə edilən məlumatlar təhlil olunmuşdur. Respublikanın ayrı-ayrı rayonları üzrə heyvandarlıq fermer təsərrüfatları və əhalinin mülkiyyətində olan heyvandarlıq təsərrüfatlarında saxlanılan itroduksiya olunmuş cins iri buynuzlu heyvanların baş sayı müəyyənləşdirilmişdir. Bilavasitə yerli və itroduksiya olunmuş cins iribuynuzlu heyvanların elmi tədqiqi üçün təsərrüfatlar müəyyənləşdirilmişdir.

İlkin məlumatlar əsasında müxtəlif növ cins iri buynuzlu heyvanlar yetişdirilən 5 rayondan ikisində, Xızı rayonunda “Azəri” MMC, Tovuz rayonunda ayrı-ayrı sahibkarlara məxsus yerli və itroduksiya olunmuş heyvanlar tədqiqata cəlb edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Ədəbiyyat məlumatları sistematik olaraq təhlil olunmuş və nəticələrindən irəli gələn beynəlxalq təcrübələrə əsaslanan tədqiqatın aparılması müəyyənləşdirilmişdir.

Heyvanların genetikasının öyrənilməsi üzrə əvvəllər üstünlük verilmiş hibridoloji tədqiqat üsulu ilə indiki şəraitdə kifayətlənmək beynəlxalq təcrübələrdən istifadə olunmasından yan keçmək kimi qiymətləndirilməlidir. Biotexnologiyanın tətbiqi və heyvan genetikasının öyrənilməsi sahəsində, BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının məruzələrində qeyd olunan inkişaf etmiş ölkələrin təcrübələri nəzərə alınmalıdır (FAO of The United Nations, 2011). Odur ki, gələcəkdə öz müsbət təsirini göstərəcək adıgedən innovativ ideya Respublikanın aidiyyəti elmi tədqiqat müəssisələrinin, o cümlədən Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun kənd təsərrüfatı heyvanlarının genetik ehtiyatları şöbəsinin qarşısında prioritet olaraq qoyulur.

Tərəfimizdən əldə olunan məlumatların müqayisəli təhlilindən bu nəticəyə gəlmək olur ki, digər ölkələrdə olduğu kimi, indiki şəraitdə Respublikamızda da əhalinin heyvan mənşəli ərzaq məhsullarına tələbatının ödənilməsi dayanıqlığının təmin olunması, yalnız biotexnologiyanın tətbiqi sayəsində mümkündür.

Ədəbiyyat məlumatlarının təhlili göstərir ki, demoqrafların hesablamalarına əsasən kapitalizmdən əvvəlki dövrdə də dünya əhalisinin tədricən artması, sonradan isə bu artımın çox sürətlə davam etdiyi bildirilir. Məlumatların müqayisəli təhlilindən isə ötən onilliklərdə əhalinin daha yüksək sürətlə artdığı müşahidə olunur. Belə ki, BMT-nin məlumatlarında Yer kürəsində əhalinin 200 il öncə bir milyarddan az, 1900-cü ildə 1.6 mlrd., 1960-cü ildə 3 mlrd., 2000-ci ildə isə 6 mlrd., hazırda isə 7 milyarddan çox olduğu və 2040-cı ildə bu rəqəmin 10 mlrd. olacağı bildirilir. Rəqəmlərdən görünür ki, dünya əhalisi ötən əsrin son 10, 40, 60 il ərzində daha çox artmışdır. Azərbaycanda isə əhalinin sayı 2017-ci ilin əvvəlində 9,810,000 nəfər olmuş və 2019-cu ilin əvvəlində isə 10 milyoncu vətəndaş dünyaya gəlmişdir. Bütün bu göstəricilər dünya əhalisinin sayının çox sürətlə artdığını göstərir.

Dünyada 600 milyondan çox insanın doyunca yemək imkanına malik olmadığı və 1 milyarda yaxın insanın isə aclıqdan əziyyət çəkdiyi indiki şəraitdə əhalinin 75-80%-i bitki mənşəli qidaları qəbul etdiyindən kalori çatışmazlığına məruz qalır. Odur ki, yüksək kaloriyə malik və əvəzolunmaz amin turşuları, mikro və makroelementlərlə zəngin olan heyvan mənşəli ərzaq məhsullarına tələbat çox sürətlə artır. Çünki, üzvü maddələrlə, minerallarla (makro və mikroelementlərlə) zəngin olan heyvan mənşəli ərzaq məhsulları yüksək kalori vermək və əvəz olunmayan aminturşularının mənbəyi olaraq insanların əsas qida məhsulu olduğundan orqanizmin ona tələbatı daha yüksəkdir. Bununla yanaşı əhalinin ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı

məhsulları ilə təmin olunmasına da Dövlət səviyyəsində ciddi dəstək verilir. Bu isə, XIX və XX əsrlərdən ekologiyanın antropogen təsirlərdən çox ciddi olaraq çirkləndiyi və əhalinin ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı ərzaq məhsullarına daha çox ehtiyacı olduğu indiki şəraitdə, müvafiq sahədə biotexnologiya vasitələrindən istifadə ilə insan həyatı üçün zərərsiz, təhlükəsiz heyvan mənşəli ərzaq məhsullarının istehsal olunması Dövlətin aqrar sahədə apardığı islahatlarda əsas məqsədlərdən biridir.

Ötən əsrlərdə, XIX əsrin sonlarında və XX əsrin birinci yarısında biosferin formalaşmasında biogeosenozun çox böyük rolu olduğu innovativ ideyalarla sübut edilmişdir (Виноградов, 1949; Вернадский, 1977). Elmi nəzəri kəşflərdən irəli gələn Kənd təsərrüfatı heyvanlarında molekulyar səviyyədə genetik tədqiqatların aparılması, yerli və introduksiya olunmuş cins iribuynuzlu heyvanların genomunun müqayisəli olaraq tədqiqi çox aktualdır (Лано, 1979).

Kənd təsərrüfatı heyvanlarının tələbata uyğun yetişdirilməsi üçün yalnız biosenozun, habelə aqrobiosenoz amillərinin təsiri nəzərə alınaraq elmi tədqiqatların aparılması ilə Dövlətin aidiyyəti qurumlar qarşısında qoyduğu tələbləri yerinə yetirmək olar (Уразаев, 1978).

Beynəlxalq nüfuzlu təşkilatlar, habelə BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatı (FAO) digər inkişaf etməkdə olan ölkələrdə olduğu kimi Azərbaycanda da kənd təsərrüfatı ərzaq məhsullarının təhlükəsizliyi və əhalinin heyvan mənşəli qida məhsullarına olan tələbatının ödənilməsi, heyvandarlığın beynəlxalq standartlara uyğun inkişaf etdirilməsinə görə müvafiq tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədi ilə problemin həll olunmasına əməli köməklik göstərir, bir sıra mühüm Layihələri həyata keçirirlər.

Ölkəmizdə qida təhlükəsizliyinə nəzarətin həyata keçirilməsi ilə bağlı islahatların aparılması, müvafiq sahələrdə ayrı-ayrı mərkəzi icra haimiyyəti orqanlarının qida təhlükəsizliyinə nəzarətin təşkili və müvafiq xidmətləri həyata keçirmək səlahiyyətlərinin yeni yaradılmış vahid quruma, Azərbaycan Qida Təhlükəsizliyi Agentliyinə verilməsi nə dərəcədə aktual və vacibdirsə, müvafiq sahədə beynəlxalq təcrübələrə əsaslanan aktual elmi tədqiqatların aparılması da bir o qədər əhəmiyyətlidir.

Planetin bioloji irsinin mühafizəsi məqsədilə Keniyanın Nayrobi şəhərində 1992-ci ildə əsas qoyulmuş "Bioloji Müxtəliflik haqqında Beynəlxalq Konvensiya"ya 2000-ci ildə qoşulmuş Azərbaycan Respublikası aidiyyəti qurumlarının mütəxəss və alimləri ilə bioloji müxtəlifliyin qorunması, mühafizə olunması ilə bağlı beynəlxalq bioloji proqram üzrə aparılan tədqiqatlarda yaxından iştirak edirlər.

Azərbaycan Respublikası "Bioloji Müxtəliflik haqqında Beynəlxalq Konvensiya"ya qoşulmaqla, 2001-ci ildə "Azərbaycan Respublikasının ərzaq təhlükəsizliyi üzrə Dövlət Proqramı"-nı qəbul etməklə, Respublika Prezidentinin 2001-ci il 21 dekabr 848 sayılı Sərəncamı ilə Konvensiyaya uyğun olaraq yaradılmış "Bioloji Müxtəlifliyin Genetik Ehtiyatları üzrə Dövlət Komissiyası"nın rəhbərliyi sayəsində bir sıra tədbirlər və 2006-cı il 24 mart tarixli, 1368 nömrəli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş "Azərbaycan Respublikasında bioloji müxtəlifliyin qorunması və davamlı istifadəsinə dair Milli Strategiya və Fəaliyyət Planı"na, "2008-2015-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında əhalinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət Proqramı" və "Kənd təsərrüfatı və qida məhsulları bazarının fəaliyyətinin təhlükəsizliyi sahəsində əlavə tədbirlər haqqında" 16 yanvar 2014-cü il tarixli Fərmana, digər müvafiq normativ-hüquqi aktlara uyğun xeyli işlər görülmüşdür.

Nazirlər Kabinetinin müvafiq sayılı qərarı ilə AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda "Mədəni bitkilərin genetik ehtiyatlarının mühafizəsi və səmərəli istifadəsi üzrə idarəetmə sisteminə daxil olan Elmi-Texniki Şura" və onun nəzdində yaradılmış "Genetik Modifikasiya Olunmuş Bitkilər (GMOB) üzrə Ekspert Şurası"-nda, həm də heyvandarlıqla (yemlə) bağlı tədqiqatların aparılması işləri müzakirə edilərək, müvafiq qərarlar qəbul edilir. Mövcud müvafiq qanunvericilik, texniki normativ hüquqi aktlar ölkəmizdə kənd təsərrüfatı heyvanlarının yerli cins (aborigen) genetik ehtiyatlarının mühafizəsi, o cümlədən iribuynuzlu heyvanların beynəlxalq standartlara uyğun olaraq elmi əsaslarla yetişdirilməsi ilə dayanıqlığının təmin olunmasına imkan və əsas verir.

Odur ki, ölkəmizə introduksiya olunmuş cins iribuynuzlu heyvanların yerli cinslərlə müqayisəli olaraq genetik xüsusiyyətləri öyrənilməklə, aborijen cins heyvanların məhsuldarlığını yaxşılaşdırmaqla genetik ehtiyatların mühafizə olunması üçün tədqiqatın nəticələrindən irəli gələn təklif və tövsiyələr verilməlidir. Azərbaycana idxal olunan cins iribuynuzlu heyvanlara yerli şəraitin(ətraf mühit), ekoloji amillərin təsiri nəzərə alınmaqla genetik xüsusiyyətləri öyrənilməlidir.

Cədvəl 1. Azərbaycanca introduksiya olunmuş cins damazlıq heyvanlar (2009-2016)

Almaniya				Avstriya			Mac.	Fransa	Hol.
Holştin-Friz(HF)	Simmental(Sim.)	Şvis	Aberdin anqus	HF	Şvis	Sim.	HF	Şarole	HF
14371	664	197	24	165	183	3703	34	624	567

Respublikaya 2009-2016-cı illərdə introduksiya olunmuş 20532 baş cins damazlıq heyvanlardan 15137 baş (73,7%) Holştin-friz, 4367 baş (21.3%) Simmental, 624 baş (3,0%) Şarole, 380 baş(1,8%) Şvis və 24 baş(0,1%) Aberdin-anqus olmuşdur. Bununla belə, idxal edilmiş heyvanların 70%-i Almaniya mənşəli olmuşdur(cədvəl 1).

İlkin məlumatlar əsasında daha çox müxtəlif növ cins iri buynuzlu sağmal heyvanların yetişdirildiyi 5 rayondan ikisində, Xızı rayonunda "Azəri" MMC və Tovuz rayonunda ayrı-ayrı sahibkarlara məxsus yerli və introduksiya olunmuş heyvanlar tədqiqata cəlb olunmuşdur (cədvəl 2).

Cədvəl 2. Tədqiqata cəlb olunmuş iribuynuzlu heyvanların baş sayı

S/s	Rayon	İBH (baş)	O cümlədən				
			Simmental (Sim.)	Şvis	HF	Ab.anqus	Şarole
1	Bərdə	2941	360	15	2498	-	68
	RVR LTD	2349	355	-	1931	-	63
6	Xızı						
7	"Azəri" MMC	56	18	14	24	-	-
8	Tovuz						
9	Sahibkar Seyfəddin Məsimov	45(yerli)	-	-	-	-	-
10	Sahibkar Rəşid Bağirov	16	16	-	-	-	-

NƏTİCƏ

Azərbaycanda yerli və introduksiya olunmuş iribuynuzlu heyvan cinslərinin genetik xüsusiyyətlərinin müqayisəli tədqiqi üçün ayrı-ayrı rayonlarda fəaliyyət göstərən cins malların yetişdirildiyi müvafiq kompleks heyvandarlıq təsərrüfatları haqqında məlumatlar toplanmışdır. Respublika üzrə 2009-2016-cı illərdə ümumilikdə 29000 başdan çox sağmal malın, o cümlədən introduksiya olunmuş 16000-nədək cins iri buynuzlu heyvanın 61 rayonda 442 xırda və 33 iri fermer təsərrüfatında yetişdirildiyi haqqında müvafiq məlumatlar əldə edilmiş, onların siyahısı tərtib olunmuşdur.

Tədqiqatın aparılması üçün daha çox baş sayı, həm də müxtəlif cins tərkibi olan heyvanların yetişdirildiyi təsərrüfatlar seçilmişdir. Seçilmiş cins südlük iribuynuzlu heyvanların yetişdirildiyi təsərrüfatlardan olan Salyan rayonu ərazisində yerləşən "Nurgün Aqro" MMC-nin müvafiq heyvandarlıq təsərrüfatı sonradan ləğv edildiyindən, tədqiqatın aparılması üçün əvəzində Xızı rayonunda fəaliyyət göstərən "Azəri" MMC-yə məxsus heyvandarlıq təsərrüfatı müəyyənləşdirilmişdir.

Bərdə rayonunda RVR LTD şirkəti, Xızı rayonunda “Azəri” MMC-yə məxsus kompleks heyvandarlıq təsərrüfatında südlük istiqamətli və Tovuz rayonunda ayrı-ayrı sahibkarlara məxsus yerli və introduksiya olunmuş südlük istiqamətli cins iribuynuzlu heyvanların müqayisəli olaraq genetik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün hazırlıq işləri görülmüş, müvafiq qaydada qan nümunələri götürülmüşdür.

ƏDƏBİYYAT

- Abbasov S.A., Abbasov R.T.** (2016). Genetika və seleksiyanın əsasları.dərslik, Bakı,səh.16-21.
- Ağbəyli A.Ə.** (1981). Zebu və onun qaramal ilə hibridləşdirilməsi.Bakı, səh. 74.
- Babayev M.Ş.** (2006). Molekulyar genetikadan mühazirələr.dərslik, Bakı,330.
- Bəşirov E.B.** (2011). Azərbaycan şəraitində camış, qara mal və qoyunların süni mayalandırılmasının yeni metod və texnologiyaları. Azərbaycanda heyvandarlığın inkişafının elmi əsasları, Bakı,səh.28-37.
- Bəşirov E.B.** (2011). Dünyada ilk dəfə olaraq Azərbaycanda camışların süni mayalandırılmasının metod və texnologiyalarının elmi əsasda işlənilib hazırlanması. Azərbaycanda heyvandarlığın inkişafının elmi əsasları, Bakı,səh.46-52.
- Вернадский В.И.** (1977). Научная мысль и научная работа как геологическая сила в биосфере. В кн. Размышления натуралиста. М., с.13-23.
- Виноградов А.П.** (1949). Биогеохимические провинции.-Труды Юбилейной сессии, посвященной 100-летию со дня рождения В.В. Докучаева. М.-Л.
- Лапо А.В.** (1979). Следы былых биосфер.М.,171.
- Уразаев Н.А.**(1978). Биогеоценоз и болезни животных.Москва,с.207.
- Current status and options for livestock biotechnologies in developing countries.**(2011).Biotechnologies for Agricultural Development. FAO of The United Nations,2,p.123-190.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МЕСТНЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА АЗЕРБАЙДЖАНА

В.Х.Гараев, А.М.Надилова, Г.А.Сеидова

Институт Генетических Ресурсов НАНА

Предоставлена информация об исследованиях, проведенных выдающимися азербайджанскими исследователями в области изучения генетических ресурсов сельскохозяйственных животных. Темпы роста населения мира хронологически охарактеризованы и обоснована важность продолжения научных исследований на геномном уровне для удовлетворения потребностей населения в продукции животноводства.

Приведены сведения о некоторых племенных породах крупного рогатого скота завезённых в страну из-за границы при государственной поддержке

На основании сравнительного анализа литературных данных научно обоснована важность развития животноводства, а на основании анализа данных азербайджанской и зарубежной литературы- изучения на уровне генома местного и интродуцированного пород крупного рогатого скота.

В разных регионах страны были собраны данные для сравнительного изучения генетических характеристик интродуцируемых и местных пород крупного рогатого скота. Обоснована важность изучения влияния местных условий (окружающей среды) и экологических факторов на разведение племенного крупного рогатого скота ввозимого в Азербайджан. Для сравнительного изучения местных и интродуцированных пород крупного рогатого скота в Азербайджане, была собрана

информация о соответствующих животноводческих фермах изразличных регионов страны. В течение 2009-2016 годов были проанализированы данные по более чем 29000 молочным породам крупного рогатого скота, в том числе 16000 интродуцированным племенным животным разводимым в 61 районе, 442 мелким и 33 крупным фермерским хозяйствам.

Информация о молочных породах крупного рогатого скота, разводимых на животноводческих хозяйствах, была собрана на ООО «RVR LTD» в Бардинском и ООО «Азери» в Хызынском районах.

Образцы крови для генетического анализа были взяты у местных и интродуцированных племенных пород крупного рогатого скота молочного направления на фермах Хызынского и Товузского районов. Была проведена предварительная подготовительная работа для сравнительного изучения генетических характеристик крупного рогатого скота на геномном уровне.

Ключевые слова: сельскохозяйственные животные, крупный рогатый скот, порода, местные, интродуцированные, генетические ресурсы.

COMPARATIVE STUDY OF LOCAL AND INTRODUCED BREED CATTLES IN AZERBAIJAN

V.Kh.Garayev, A.M.Nadirova, G.A.Seidova

Institute of Genetic Resources of ANAS

Current paper presents the data obtained by investigations of prominent Azerbaijani researchers in the field of studying genetic resources of agricultural animals. The rate of world population growth is chronologically characterized by the need to carry of genomic research to meet the population's demand for animal food products.

Comparative analysis of the literature provides the scientific justification for the importance of animal husbandry in today's rapidly growing world population. Local and foreign literature were analyzed. The importance of genome-wide studies of domestic and introduced breeding animals was justified.

Data were collected to study the genetic characteristics of importing animals' genera in different regions of the country as compared to local breeds.

The importance of studying the local conditions and environmental factors' impact on the breeding of animals imported to Azerbaijan was justified. Information was collected on relevant livestock farms grown in regions of the country for a comparative study of indigenous and domesticated livestock breeds in Azerbaijan.

Data of totally more than 29000 dairy cattle, as well as 16000 imported breed animals localized in 61 regions 442 small and 33 large husbandary were analysed, content was determined during 2009-2016. Information of dairy cattle breeds raised in livestock farms was collected on "RVR LTD" in Barda region and "Azeri LLC" in Khizi region.

Blood samples were taken from local and introduced breeding animals for genetic testing in the farms of Khizi and Tovuz districts. Preliminary preparatory work was carried out to compare the genetic characteristics of introduced and local cattle breeding.

Keywords: farm animals, livestock, breed, native, introduced, genetic resources

UOT 638.2

TUT İPƏKQURDU HİBRİDLƏRİNİN MÜXTƏLİF MÖVSÜMLƏRƏ ADAPTİVLİYİNİN NƏTİCƏLƏRİ

F.N.NƏSİBOV¹ b. e. d., *A.R.MİRZƏYEVA², V.X.QARAYEV² b.ü.f.d., G.A.SƏYİDOVA² b.ü.f.d.

¹Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə ş., AZ2000, Atatürk pr., 445

²AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan Respublikası, Bakı, AZ1106, Azadlıq pr., 155
mirzyevaa@bk.ru

Tədqiqatın məqsədi aqroiqlim şəraitinin əlverişsizliyi və mövsümi yemləmələrin (yaz, yay, payız) yeni yaradılmış tut ipəkqurdu Hesa2\1 x Xəyal və Mziuri-5 x Mayak-6 hibridlərinə təsirinin öyrənilməsi olmuşdur. Tədqiqat müddətində ekoloji mühit amillərinin və vegetasiya dövrü ilə bağlı tərkibində mineral və üzvi maddələrin kəmiyyət göstəriciləri müxtəlif olan tut ağacı yarpağının yeni yaradılan Hesa 2/1 x Xəyal və Mizuri-5 x Mayak-6 tut ipəkqurdu hibridlərinə təsiri 3 mövsümdə öyrənilmişdir.

Tədqiqatın nəticələri adaptiv seleksiya və kompleks qiymətləndirmə metodu ilə təyin olunmuşdur. Kompleks qiymətləndirmə əmsalında Mizuri-5 x Mayak-6 - 0.803, Hesa2\1 x Xəyal – 1.006 göstəricilərlə nəticələnmişdir. Hesa2\1 x Xəyal–hibridi Mizuri-5 x Mayak-6 hibridinə görə üstünlük təşkil etmişdir.

Ekoloji parametrlər arasında sabitlik əmsallarının (ES_i) və seleksiya indekslərinin (SI) orta qiymətlərinə görə yazın-yaya nisbətində Hesa2\1 x Xəyal, yazın-payıza nisbətində isə Mizuri-5 x Mayak-6 yüksək göstəricilərə malik olmuşdur.

Göründüyü kimi adaptiv seleksiya və kompleks qiymətləndirmə metodu ilə təyin olunmuş nəticələr bunu deməyə əsas verir ki, Mizuri-5 x Mayak -6 hibridi əlverişsiz mühit şəraitinə və eyni zamanda mövsümü yemləmələrə daha dözümlü olmuşdur.

Son nəticə etibarlı ilə tut ipəkqurdunun həyatında nəmlik 10%, temperatur 20%, yeganə qidası olan tut yarpağı isə 70% rol oynayır və tut ipəkqurduları bu aqroiqlimin tərəddüdündə eyni göstəricilərə malik olurlar.

Tədqiqatın nəticəsi ekoloji mühit amillərinin tədqiq olunan hibridlərə eyni dərəcədə təsir etmədiyini və hibridlərin mövsümi ardıcılığında fərqin çox yüksək olduğunu göstərir. Bununlada xarici mühit şəraitini dəyişdirməklə belə nəticəyə gəldik ki, tut ipəkqurdu hibridinin əlamətlərinin dominantlaşmasına təsir göstərmək olar. Yeni yaratdığımız hibridlər aqroiqlim şəraitinin tərəddüdünə, mövsümi yemləməyə uyğun gəlir. Xarici mühit şəraitinin dəyişməsi nəticəsində istehsalat tələblərinə uyğun tut ipəkqurdu hibridinin yaradılmasına nail olmuşuq.

Açar sözlər: Tut ipəkqurdu, ekoloji mühit amilləri, ipəkçilik, bioloji əlamət

GİRİŞ

Ölkəmizdə qədim və zəngin ənənələri olan ipəkçiliyin öz şöhrətini qoruyub saxlaması üçün yeni naliyyətlər əldə etmək lazımdır.

Bu baxımdan seleksiya vasitəsilə daha məhsuldar, yüksək texnoloji xassələrə malik, mühit şəraitinin geniş tərəddüdünə daha yaxşı uyğunlaşa bilən müxtəlif aqroekoloji şəraitdə nisbi yüksək və sabit məhsuldarlığı təmin edən cins və hibridlərin yaradılması aktualdır.

Azad bazar iqtisadiyyatına keçidlə əlaqədar olaraq respublikamızda minlərlə şəxsi və fermer təsərrüfatları, o cümlədən ipəkçilik fermer təsərrüfatları yaradılmışdır. Bu təsərrüfatlarda mövcud olan mühit şəraiti (torpaq-iqlim və aqrozotexniki faktorlar kompleksi) çox geniş diapazonda müxtəlifliyə malik olmaqla bir-birindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənirlər. Odur ki, mühit şəraitinin geniş tərəddüdünə daha yaxşı uyğunlaşa bilən, yəni məhsuldarlıq əlamətlərinin yüksək genetik potensialını müxtəlif mühit şəraitində (müxtəlif bölgələrdə, rayonlarda,

təsərrüfütə, mövsümlərdə, illərdə və s.) daha sabit reallaşdırma bilən cinslərin və hibridlərin yaradılması və istehsalatda geniş yayılması iqtisadi cəhətdən daha sərfəli olduğu üçün respublikamızda ipəkçiliyin inkişafında mühüm rol oynaya bilər (Mirzəyeva və b., 2018).

Məlumdur ki, yüksək ekoloji sabitliyə (dözümlülüyə) malik heyvan cinsləri, hibridləri və bitki sortları adaptiv seleksiya vasitəsilə yaradılır. Son illərdəki tut ipəkqurdunun adaptiv seleksiya metodikasının, müvafiq qiymətləndirmə və seçmə üsullarının olmaması, ümumən tut ipəkqurdu üzərində “genotip-mühit” qarşılıqlı təsir probleminin çox az öyrənilməsi yüksək ekoloji dözümlülüyə malik cinslərin və hibridlərin yaradılmasına imkan vermirdi (Abbasov, 2000; Мамедов и др., 2003; Хотылева, 2005; Abbasov, 2007).

Odur ki, ötən əsrin sonlarından başlayaraq heyvandarlıqda və bitkiçilikdə seleksiyanın yeni prioritet istiqaməti- adaptiv seleksiya formalaşmış və mühit şəraitinin geniş tərəddüdünə daha yaxşı uyğunlaşa bilən, əlverişsiz mühit faktorlarının təsirinə daha dözümlü olan plastik heyvan cinslərinin və bitki sortlarının yaradılmasına başlanılmışdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tut ipəkqurdunun məhsuldarlığının, keyfiyyətinin, həmçinin istehsalatda səmərəliliyinin yüksəldilməsi vacib vəzifə olmaqla, əsasən 3 yolla həll edilə bilər:

1. Seleksiya hesabına – yüksək məhsuldarlığa və adaptivliyə malik yeni cins və hibridlərin yaradılması.
2. Bəslənilmə texnologiyalarının təkmilləşdirilməsi və intensivləşdirilməsi.
3. Geniş genetik müxtəlifliyin mövsüm şəraitlərinə uyğunlaşdırılması.

İstənilən yeni cins və hibridlərin yaradılmasının uğurla nəticələnməsində istifadə olunan ilkin materialın keyfiyyəti mühüm rol oynayır. Xrici ölkələrlə ikitərəfli elmi əməkdaşlıq haqqında beynəlxalq müqavilə əsasında genofond mübadiləsi qaydası ilə Bolqarıstandan Hesa 2/1 və Gürcüstandan ipək telinin uzunluğuna və metrik nömrəsinə görə dünya ipəkçiliyində analoqu olmayan Mziuri-5 cinsləri gətirilmiş cinslərdən ilkin hibrid poulyasiyalarının alınmasında istifadə olunmuşdur.

Genotiplərin ekoloji dözümlülüyünü təyin etmək üçün daha sadə və praktiki cəhətdən yararlı bir üsulun işlənilib hazırlanması düstur üzərində işlənilmişdir. Adaptiv seleksiya və kompleks qiymətləndirmə üsulu mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Aparılmış tədqiqatlar tut ipəkqurdunun adaptiv seleksiyanın elmi-nəzəri əsaslarının forma və praktiki metodları üsulu ilə bu problemin uğurlu həllinə real imkanlar yaratmışdır. Geniş adaptiv seleksiya üsulu ilə təcrübələr aparılmış və nəticədə ipəkçilikdə əlverişsiz mühit faktorlarına dözümlü yeni Hesa2/1 x Xəyal və Mizuri-5 x Mayak-6 hibridi yaradılmışdır.

1. Hibridlər dəsti içərisindən ən yaxşılarını seçmək üçün kifayət qədər səmərəli olsalar da, stansiya sınağında istifadə üçün yararlıdır. Çünki, bu metodlar hər bir cinsi və ya hibridi yalnız bütün cinslər və ya hibridlər dəstindən hesablanmış orta göstəricilərlə müqayisə əsasında kompleks qiymətləndirməyə imkan verir. Stansiya sınağında isə hər bir yeni cins və ya hibrid nəzarət cinslə və ya hibridlə müqayisədə kompleks qiymətləndirilməlidir ki, bunu da göstərdiyimiz metodla yerinə yetirmək mümkün olmur. Ona görə də 1992-ci ildə T. İsxakova tərəfindən tut ipəkqurdu hibridini kompleks qiymətləndirmək üçün $K_i = (\Sigma_p + \Sigma_r) / 2n$ düsturu təklif olunmuşdur.

İpəkçilikdə isə bu düsturu işləyib hazırlayan B.H.Abbasovun (2009) kompleks qiymətləndirmə metodu istifadə olunmuşdur:

$$K_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} / n$$

2. Adaptiv seleksiya üsuluna əsasən əvvəlcə təcrübədə iştirak edən bütün genotiplərin

(hibridlərin), o cümlədən təcrübədə nəzərdə tutulduğu təqdirdə, nəzarət genotipinin ekoloji sabitlik əmsalı və bu əmsalın xətası aşağıdakı düsturlarla təyin olunur:

$$ES_i = \overline{X}_i^{\text{lim}} / \overline{X}_i^{\text{ort}}$$

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat hibridləşməsi ata xarici, ana yerli cinslər olmaqla, sintetik- adaptiv seleksiya yolu ilə aparılmışdır. Əsasən ilkin material kompleks qiymətləndirmə üsulundan istifadə etməklə seçilmişdir, ancaq ayrılıqda hər bir cinsin göstəricilərinə də diqqət yetirilmişdir. Belə ki, Hesa 2\1 x Xəyal hibridində Hesa2\1 cinsi əlverişsiz mühitə analoqu olmayan bir cins kimi, Xəyal cinsi isə əlverişsiz mühitə dözümlü olmaqla, məhsuldarlıq göstəricilərinə görə də yüksəkdir. Mizuri-5 cinsi məhsuldarlıq göstəricilərinə görə, Mayak-6 əlverişsiz mühitə dözümlülüyünə görə üstünlük təşkil edir.

Təcrübədə əsas məqsədimiz əlverişsiz şəraitdə yüksək məhsuldarlığa malik hibrid yaratmaq olmuşdur. Hər hası bir kənd təsərrüfatı cinsi, sortu və hibridi əlverişsiz mühitə düşdükdə onun məhsuldarlığının aşağı düşməsi təsərrüfatda iqtisadi cəhətdən gerilmək deməkdir.

Cədvəl 1. Hesa2/1 x Xəyal və Mizuri-5 x Mayak-6 hibridlərinin məhsuldarlıq göstəriciləri (3ildən orta)

S/s	Göstəricilər	Ölcü vahidi	Hesa 2/1 x Xəyal	Mizuri-5 x Mayak6
1	Yaşama qabiliyyəti	%	92.9±0.97	89.0±0.95
2	Diri barama kütləsi	q	1.92±2.1	2.00±5.2
3	Barama pərdəsinin kütləsi	mq	443±3	467±3
4	Diri baramanın ipək çıxımı	%	23.17±1	23.24±2
5	1 standart (20min ədəd) qutu qrenadan barama məhsuldarlıq	kq	33.39	33.12
6	K_{lim}-kompleks adaptiv əmsalı	Σ orta	0.803	1.006

Məlumdur ki, tut ipəkqurdunun böyüməsi və inkişafı üçün yaz mövsümünün ekoloji şəraiti çox əlverişlidir, bu mövsümdə tut ipəkqurdunun normal böyüməsi və inkişafı üçün lazım olan optimal aqroekoloji şərait (temperatur, nəmlik, lazımi miqdarda keyfiyyətli tut yarpağı və s.) asanlıqla təmin olunur. Yay və payız mövsümlərinin aqroekoloji şəraiti isə çox əlverişsizdir, bu dövrdə istilik lazım olduğundan xeyli yuxarı, nisbi nəmlik isə xeyli aşağı olur, tut ipəkqurdunun yeganə yemi olan tut yarpağının keyfiyyəti aşağı düşür və vegetativ qocalma nəticəsində xeyli pisləşir.

Beləliklə də, təkrar yemləmələrdən aldığımız nəticələrə görə yay və payız yemləməsinə nisbətən yaz yemləməsində göstəricilər aşağı oldu, bunun da səbəbi havanın istiləşməsi ilə tut yarpaqlarının qidalanmasının zəifləməsinin tut ipəkqurdunun bir başa bioloji və məhsuldarlıq göstəricilərinə təsir etməsi ilə izah edilir. Yaz və yay mövsümünə baxanda payız mövsümlərində havanın dəyişməsi nəticəsində yarpaqların yaşıl xlorofilləri dağılır rəngli pigmentlərə çevrilir (üzvi maddələr azalır), həm də yarpaqlar sərtləşir beləliklə də ipəkqurduna lazım olan qidamı qəbul edə bilmir və zəif inkişaf edir. Bu da qurdun yaxşı inkişaf etməsinə təsir edir, yaşama qabiliyyətini və məhsuldarlığı aşağı salır.

Hər iki hibridin yaz mövsümündə süni yaradılmış əlverişsiz şəraitdə və yay-payız mövsümlərinin təbii əlverişsiz şəraitində özlərinin bioloji və məhsuldarlıq göstəricilərinə görə hibridin optimal modelinin əlverişsiz şərait üçün müəyyənləşdirilmiş müvafiq limitlərindən 10-15% az olmaqla aşağıdakı limitlərə cavab vermişdir ki, bu da təcrübə nəticələrinin düzgünlüyünü

göstərir.

Limit göstəricilərinə görə: qurdun yaşama qabiliyyəti-85%, yaş baramanın orta kütləsi 1.80q, barama pərdəsinin orta kütləsi 435mq, diri baramanın ipəkliliyi 23.00%, bir standart qutu (20min əd) qrenadan diri barama məsuldarlığı 31.21kq olmalıdır.

Yeni yaradılmış hibridin göstəriciləri: Hesa 2\1 x Xəyal hibridi qurdun yaşama qabiliyyətinə görə 92.9%, yaş barama 1.92q, barama pərdəsinin kütləsinin çəkisi 443mq, məhsuldarlıq göstəricisi limitdən yüksək rəqəm 33.39kq vermişdir. Mizuri-5 x Mayak-6 hibridi qurdun yaşama qabiliyyətinə görə 89.0%, barama pərdəsinin kütləsinin çəkisi 467mq, məhsuldarlıq 33.12kq və yaş barama çəkisinə görə 2.00q, limitdən yüksək rəqəm vermişdir.

Cədvəl 2. Yaz–yay və yaz-payız şəraitində bəslənilmiş xəttlərin orta qiymətləri və ekoloji-genetik parametrlər (3 ildən orta)

Hibridlərin Adları	Yaz-yay					Yaz-payız				
	X _{yaz}	X _{yay}	X _{or}	ES	Sİ	X _{yaz}	X _{payız}	X _{or}	ES	Sİ
Diri baramanın kütləsi,q.										
Hesa2\1 x Xəyal	x 2.01	1.86	1.94	0.920	1.78	2.01	1.87	1.94	0.931	1.81
Mizuri-5 x Mayak-6	x 2.12	1.95	2.04	0.920	1.88	2.12	1.98	2.05	0.934	1.91
Barama pərdəsinin kütləsi,mq										
Hesa2\1 x Xəyal	462	440	451	0.953	430	462	433	448	0.938	421
Mizuri-5 x Mayak-6	492	456	474	0.927	440	492	463	478	0.942	451
Diri baramasının ipək faizi,%										
Hesa2\1 x Xəyal	x 22.39	23.70	23.05	1.058	24.39	22.39	23.17	22.78	1.034	23.55
Mizuri-5 x Mayak-6	x 22.72	23.43	23.08	1.032	23.82	22.72	23.41	23.07	1.031	23.78

Cədvəldən görüldüyü kimi 3 ilin mövsümü (yaz, yay, payız) yemləməsinin ümumi materialının orta rəqəmini hesablayaraq onların ekoloji sabitlik əmsalı (ES_i), seleksiya indekslərini hesablamışdır. Üç mövsümün orta rəqəmi diri baramanın kütləsinə görə yaz-yay və yaz-payız mövsümləri arasında Hesa2\1 x Xəyal və Mizuri-5 x Mayak-6 -0.920%-dir. Ekoloji sabitlik əmsalında heç bir fərq olmamış, hər 2 hibrid eyni göstəriciyə malik olmuşdur. Barama pərdəsinin kütləsinə görə isə Hesa2\1 x Xəyal yaz-yay (0.953%), Mizuri-5 x Mayak-6 isə yaz-payız mövsümünə görə (0.942%) üstün göstəriciyə malik olmuşdur. Diri baramanın ipəkliliyinə görə kifayət qədər yüksək dəyişkənlik vardır. Bu isə seçmənin səmərəli olması şərtlərinin əsas amillərindən biridir. Seleksiya indeksində isə hibridlər arasında Mizuri-5 x Mayak-6 hibridi üstünlük təşkil etmişdir.

NƏTİCƏLƏR

Göründüyü kimi adaptiv seleksiya və kompleks qiymətləndirmə metodu ilə təyin olunmuş nəticələr bunu deməyə əsas verir ki, Mizuri-5 x Mayak -6 hibridi əlverişsiz mühit şəraitinə və eyni zamanda mövsümü yemləmələrə daha dözümlü olmuşdur.

Bütün bunlar göstərir ki, adaptiv seleksiya vasitəsilə yüksək ekoloji dözümlülüyə malik

yneni tut ipəkqurdu cins və hibridlərinin yaradılması əlverişsiz olan istehsalat şəraitində daha yüksək gəlir götürməsinə və son nəticə etibarilə ipəkçiliyin iqtisadi rentabelliyyəsinin yüksəldilməsinə geniş imkanlar açır.

Son nəticə etibarilə tut ipəkqurdunun həyatında nəmlik 10%, temperatur 20%, yeganə qidası olan tut yarpağı isə 70% rol oynayır və tut ipəkqurdları aqroiqlimin tərəddüdündə eyni göstəricilər vermirlər.

Bu məqsədlə yeni yaratdığımız hibridlər aqroiqlim şəraitinin tərəddüdünə, mövsümi yemləməyə uyğun gələnlərdəndir.

ƏDƏBİYYAT

- Abbasov B.H.** Tut ipəkqurdu cins və hibridlərinin ümumi barama məhsuluna görə ekoloji dözümlülüyünün öyrənilməsi // AzETİ-nin əsərləri, 2000, XV c., s.49-55
- Mirzəyeva A.R., Qarayev V.X., Seyidova G.A.** Ekoloji mühit amillərinin tut ipəkqurdu hibridlərinə təsirinin öyrənilməsi /Azərbaycan Aqrar Elmi №5, Bakı-2018, s. 119-121
- Кильчевский А.В.** Основные направления экологической селекции растений // Селекция и семеноводство, 1993, №3, с.5-9
- Мамедов М.И., Пышная О.Н.** Теоретическое обоснование и разработка методов селекции сортов и гетерозисных гибридов пасленовых культур на адаптивность / Материалы Междунар.науч.-практ. конф.: Приоритетные направления в селекции и семеноводстве с.-х. растений в XXI в., М., 2003, с. 119-149
- Хотылева Л.В.** Метод адаптивной селекции растений/ Экологическая генетика культурных растений. Краснодар, 2005, с.38-39.
- Abbasov B.H.** Theoretical and practical bases of adaptive selection of the silkworm in Azerbaijan / Proc. Of international conference:Sericulture challenges in the 21st Century (18-21 September 2007, Vratza, Bulgaria), Vratza, 2007, p. 150-158.

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ АДАПТИВНОСТИ ГИБРИДОВ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА К РАЗЛИЧНЫМ СЕЗОНАМ

Ф.Н.Насибов¹, *А.Р.Мирзаева², В.Х.Гараев², Г.А.Сеидова² ¹Азербайджанский Государственный

Аграрный Университет ²Институт Генетических Ресурсов НАНА

Целью исследования было изучение влияния неблагоприятных агроклиматических условий и сезонного кормления (весной, летом и осенью) на созданные гибриды тутового шелкопряда Hesa2\1 x Хаял и Мизури-5 x Маяк-6. В ходе работы в течение 3 сезонов было исследовано влияние листьев шелковицы с различным, в зависимости от факторов окружающей среды и вегетационного цикла, количеством минеральных и органических веществ, на новые гибриды тутового шелкопряда Hesa 2/1 x Хаял и Мизури-5 x Маяк-6. Результаты исследования были определены методом адаптивной селекции и комплексной оценки. Коэффициент комплексной оценки Мизури-5 x Маяк-6 составил - 0.803, у Hesa2\1 x Хаял -1.006. Таким образом, было установлено, что гибрид Hesa2\1 x Хаял имеет преимущества над гибридом Мизури-5 x Маяк-6. Среди экологических параметров по средним значениям коэффициента устойчивости (ESi) и селекционного индекса (SI) в отношении весна-лето показатели были выше у Hesa2\1 x Хаял, а в отношении весна-осень, показатели были выше у Мизури-5 x Маяк-6. Таким образом, результаты, полученные, с помощью адаптивной селекции и комплексной оценки позволяют утверждать, что гибрид Мизури-5 x Маяк-6 более устойчив к неблагоприятным условиям окружающей среды и сезонному кормлению. В конечном счете, в жизни тутового шелкопряда, влажность играет 10%, температура 20% и листья шелковицы, являющиеся его единственной пищей, играют 70%-ную роль. Помимо этого, тутовые шелкопряды дают различные реакции на колебания агроклимата.

Результаты исследования показывают, что факторы окружающей среды не одинаково влияют на изучаемые гибриды, и различия в их сезонности очень велики. Вместе с тем, изменяя условия внешней среды, мы пришли к выводу, что можно оказывать влияние на доминирование признаков гибридов тутового шелкопряда. Полученные гибриды соответствуют колебаниям агроклиматических условий и сезонному кормлению. В результате изменения условий внешней среды нам удалось создать гибриды тутового шелкопряда, подходящие производственным требованиям.

Ключевые слова: тутовый шелкопряд, экологические факторы, шелководство, биологический признак.

RESULTS OF SILKWORM HYBRIDS ADAPTIVITY TO VARIOUS SEASONS

F.N.Nasibov¹, *A.R.Mirzayeva², G.A.Seyidova², V.Kh.Garayev²

¹Azerbaijan State Agricultural University

²Genetic Resources Institute of ANAS

The result of our study was the creation silkworm hybrids Nesa2\1 x Khayal and Mizuri-5 x Mayak-6, that are superior in adaptability and resistant to agroclimate and seasoned feeding (spring, summer, autumn). The studies were developed by the parameters of integrated assessment and adaptive selection. Out of the number of newly formed 2 hybrids, “Nesa 2\1 x Khayal” and “Misouri-5 x Mayak-6” were used in this experiment. By sampling each of the 2 hybrids under adverse environmental conditions during 3 seasons of the year, we studied the effects of reducing the mineral or organic composition of mulberry, depending on vegetation season and low content norms, where conditional effects which do not correspond with typical living conditions of silkworms.

Adapting to environmental parameters, the average estimate of the stability constant and the selection index and other comparable indicators of the hybrids from Mizuri-5 × Mayak-6 combination were quite high, the results of our research revealed that hybrids from this combination adapt even to unfavorable conditions and very tolerant to seasoning.

Ultimately, the viability of the silkworm moisture has a value of 10%, temperature 20% and mulberry 70%, which is the only food for the silkworm caterpillars, and with changes of this agroclimate, the functional indicators of silkworms were changing.

Our results concluded that ecological factors do not affect the hybrids equally, and the difference between the seasonal content of hybrids is too high. Thus, changing conditions will affect traits of mulberry silkworm hybrid.

Summing up, we can state that new hybrids we have created are resistant to the fluctuations of agroclimate and correlate to any seasonal feed. According to the production conditions, we derived the forms of mulberry silkworm hybrids as a result of external environment impact (temperature, nutrients and humidity).

Key words: silkworm, ecological factor, violent, biological sign

