



ISSN 2223-5817. Online: 2790-7988

**Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun**

ELMİ ƏSƏRLƏRİ

CİLD XI

Nº2

PROCEEDINGS

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

VOLUME XI

Nº2

BAKI – 2022 – BAKU

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

REDAKSİYA HEYƏTİ

Baş redaktor:

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

Baş redaktorun müavini:

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

Məsul katib:

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

BİOLOJİ EHTİYATLAR və SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES and BREEDING

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

GENETİKA və GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

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

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

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

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

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

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

Vüsalə İbrahim qızı İzzətullayeva, b.ü.f.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika)

Orxan Nəriman oğlu Mustafayev, b.ü.f.d. (GEİ, BDU, Bakı, Azərbaycan; Bioinformatika)

Vaqif Qoçu oğlu Əmikişiyev, b.ü.f.d., dosent (GEİ, ADPU, Bakı, Azərbaycan; Bioinformatika)

Orxan Rasim oğlu İsayev, t.ü.f.d., dosent (GEİ, ATU, Bakı, Azərbaycan; Molekulyar genetika, İnsan genetikası)

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

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

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

BIOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Texniki köməkçilər | Technical assistants

Əminə Mərfət qızı Rəkidə

Lətifə Sabir qızı Həsənova

MÜNDƏRİCAT | CONTENT

**BİOLOJİ EHTİYATLAR vƏ SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES
and BREEDING**

Sevinj M. Mammadova, Zeynal Akparov, Telman Nizamov, Anvar Isayev, Sevda Abdulbagiyeva. EFFECT OF PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS AND GROWING YEAR ON MAIZE PRODUCTIVITY.....	6
Əminə Rəkidə. AZƏRBAYCANDA ƏRİK (<i>Prunus armeniaca</i> L.) GENOTİPLƏRİNDƏ ŞARKA (<i>Plum Pox</i>) XƏSTƏLİYİNƏ QARŞI DAVAMLILIQ ALLELLƏRİNİN TƏDQIQI.....	17
Aynur Hüseynova. ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ <i>Bixa orellana</i> L. NÖVÜNÜN GENERATİV ÇOXALDILMASI VƏ İQTİSADI SƏMƏRƏLİLİYİ.....	25
Mirzəğa Mirzəyev. ŞİTİL ÜSULU İLƏ BİR İLDƏ BAŞ SOĞAN TOXUMUNUN ALINMASI VƏ SELEKSİYA PROSESİNİN SÜRƏTLƏNDİRİLMƏSİ.....	33
Aynur Kərimova. YUMŞAQ BUĞDA (<i>Triticum aestivum</i> L.) GENOTİPLƏRİNDƏ ƏLAMƏTLƏRARASI ASILILIQLARIN TƏHLİLİ.....	39
Leyla Vəliyeva, Gülnarə Həsənova. ABŞERONDA YAŞILLAŞDIRILMADA İSTİFADƏ EDİLƏN BƏZİ İYNƏYARPAQLI NÖVLƏRİN MİKOLÖJİ TƏDQIQI.....	47
Samirə Bağırova, Mınarə Həsənova, Leyla Atayeva, Nigar Bədəlzadə, Sədaqət Əliyeva. BÖYÜK QAFQAZIN ŞİMAL-ŞƏRQ (QUBA-QUSAR) ZONASI DENDROFLORASININ MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ.....	53
Aysel Ağayeva XARİCİ ÖLKƏLƏRDƏ SON ON İLDƏ QOYUNLARDA HELMİNT FAUNANIN NÖVMÜXTƏLİFLİYİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ.....	63
Günəl Nəsimova. HİND TOYUQLARININ QARIŞIQ İNVAZİYALARINA QARŞI HAZIRLANMIŞ YENİ PROFİLAKTİKİ TƏDBİRİN İQTİSADI SƏMƏRƏSİ.....	72
Kəmalə Məmmədیارova. BƏZİ NADİR ÜÇYARPAQ YONCA (<i>Trifolium</i> L., s.l. <i>Fabaceae</i>) NÖVLƏRİNİN LƏNKƏRAN-LERİK BÖLGƏSİNDƏ YENİ YAYILMA SAHƏLƏRİ.....	78

GENETİKA vƏ GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

Hamlet Sadıqov, Əkbər Kərimov, Sevil Sadıqova. YERLİ BƏRK VƏ DİGƏR TETRAPLOİD BUĞDA NÖVLƏRİNƏ AİD NÜMUNƏLƏRİN GENETİK YAXINLIĞININ QLIADIN ELEKTROFORETİK SPEKTRLƏRİ İLƏ TƏDQIQI.....	85
Samirə Mustafayeva, Aybəniz Əliyeva. YUMŞAQ BUĞDALARLA (<i>Triticum aestivum</i> L.) ƏVƏZOLUNMUŞ BUĞDA-ÇOV DAR XƏTLƏRİ ARASINDAKI F ₁ HİBRİDLƏRİN FERTİLLİYİ.....	95

BİOKİMYA vƏ FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

Nərgiz Ağayeva, Aynur Həsənova, Xədicə Doldolova, Aysel Məmmədova, Cəmilə Hacızadə, Misir Misirli, Nərmin Axundova, Elina Sulyayeva, Aytən Bəylərova. MEYVƏ VƏ TƏRƏVƏZ MƏHSULLARINDA PESTİSİD QALIQLARI.....	102
Rahilə İsgəndərova, Məsmə Nəsrullayeva. ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ ƏKİLMİŞ QARĞIDALI SORTNÜMUNƏLƏRİNDƏ BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİN MÜQAYİSƏLİ XARAKTERİSTİKASI.....	109
Gularə Rəfiyeva, Gülarə Məcidova, Lalə Abdullayeva. ŞƏKİ VƏ LERİK MƏNŞƏLİ S. <i>Segetale</i> (Zhuk) Roshev VƏ ONLARDAN ALINMIŞ ÜÇÜNCÜ NƏSİL HİBRİDLƏRİNİN STRESS AMİLLƏRƏ DAVAMLILIĞI VƏ MƏHSULDARLIQ ELEMENTLƏRİ.....	116

Ceyran Nağıyeva, Sevinc Ə. Məmmədova, Fatma Şeyx-Zamanova, Svetlana Rzayeva. GENBANK ŞƏRAİTİNDƏ 15 İL SAXLANILAN BƏRK BUĞDA NÜMUNƏLƏRİNƏ BOY TƏNZİMLƏYİCİLƏRİ KOMPLEKSİNİN TƏSİRİ.....	121
Gülərə Məcidova, Sabir Həsənov, Lalə Abdullayeva, Xəyalə Abışova, Məhbubə Mansurova. FİZİOLOJİ METODLARLA BƏZİ POMİDOR SORTLARININ STRESS AMİLLƏRƏ DAVAMLILIĞININ İLKİN DİAQNOSTİKASI.....	127
Mətanət Babayeva. QURAQLIQ ŞƏRAİTİNDƏ BECƏRİLƏN SİNTETİK BUĞDA GENOTİPLƏRİNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ GÖRƏ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ	133
Saleh Məhərrəmov. ANTİHELMİNT SƏMƏRƏNİN BİTKİLƏRİN TƏRKİBİNDƏN ASİLİLİĞİ.....	138
Arzu Bədirova. DEZİNVAZİYA MADDƏLƏRİNİN İN VİTRO ŞƏRAİTDƏ EYMERİYA OOSİTALARINA TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ.....	143
Ziyadə İbrahimova, Ramiz Əliyev. SU STRESİNİN SOYA (<i>Glycine max</i> (L.) Merr) NÜMUNƏLƏRİNİN YARPAQLARINDA SU REJİMİ PARAMETRLƏRİNƏ VƏ FOTOSİNTETİK PİQMENTLƏRƏ TƏSİRİ.....	151
Нигяр Керимова. СЕМЕЙСТВО ЦИТОХРОМОВ P450: СТРУКТУРА, ФУНКЦИЯ И РОЛЬ В МЕТАБОЛИЗМЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ.....	159
DÜZƏLİŞLƏR CORRECTIONS	170

I. BİOLOJİ EHTİYATLAR və SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES and BREEDING

UDC 633.1;621.317

EFFECT OF PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS AND GROWING YEAR ON MAIZE PRODUCTIVITY

SEVINJ M. MAMMADOVA*¹⁻², ZEYNAL AKPAROV²,
TELMAN NIZAMOV³, ANVAR ISAYEV³, SEVDA ABDULBAGIYEVA¹

¹Research Institute of Crop Husbandry, Ministry of Agriculture, Pirshagi settl., Sovkhoz #2, Baku, Azerbaijan;

²Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education, Azadliq ave.155., Baku, Azerbaijan;

³National Aviation Academy, Mardakan settl., Khazar 30, Baku, Azerbaijan

sevka_m@yahoo.com

An increase in air temperature, severe overheating of the soil, insufficient atmospheric precipitation adversely affects the development of agricultural crops, especially during formation of vegetative mass and reproductive organs. Depending on climatic conditions of the growing year and pre-sowing treatment, sowing quality of the seeds, biometric parameters of seedlings, yield structural components and productivity of 10 local maize varieties were studied. Field experiments were conducted in Zagataly Regional Experimental Station (41° 38' 1" North, 46° 38' 36" East) in two variants, control variant seeds were treated with Vitavax 200FF, and experimental seeds were treated with an ozone-air mixture (OAM) at a regime of 5000 ppmxmin with 10 days of binning period. Difference of present study was shortening of binning period up to 10 days after treatment for maize seeds, which is very effective for facilitation of doing works and obtain of close results in yield increase. Weather conditions made a significant contribution to the studied indicators in both variant. On differences between the studied varieties in terms of seed germination and seedling biometric parameters in general, experimental variant was superior. Field germination of most varieties was increased, which later was affected structural components of the yield. 1000 kernel weight in Vitavax 200FF variant was varied in range of 320-345 gr., productivity 53.6-58.4 c/ha, while in experimental variant these values were 349-363 gr. and 56.8-62.0 c/ha, respectively. Thus, with equal or close yield potential, pre-sowing treatment of seeds with OAM was affected mainly the degree of its realization, which was determined the variation of the actual grain yield in both variants.

Keywords: maize, pre-sowing treatment, ozone-air mixture, climatic conditions

INTRODUCTION

Grain production is one of the main sources of consumer goods and ways to increase gross yield is very important. The maize with wide adaptability cultivated globally and being the main crop with diversified use, both for food, animal husbandry and for industrial purposes, along with this grain production is currently highly profitable.

Due to high plasticity as a universal grain crop with high productivity and adaptive potential, maize has the ability to effectively use soil and climatic factors, responds to improving soil water and nutrient regimes, general agro-technical condition of crops with increasing productivity (Kravchenko, 2010).

Climate change in the world in recent years, especially global warming, significantly

reduces the productivity of agricultural crops, makes it necessary to take urgent measures to ensure food security (Abdullayev et al., 2018).

Therefore, it is necessary to increase the ability of plants to adapt to soil and climatic conditions through the application of innovative methods in agricultural production. Increase of maize production is an important task of agriculture in Azerbaijan as one of the most important cereal crops with multiple uses for feed and industrial use. The average maize yield per hectare in Azerbaijan is 5-7 ton. The yield of maize crop depends on the genetic potential of a variety, in addition to a number of environmental conditions and agro-technology systems. The major constraints to maize production in the country are abiotic and biotic factors, such as drought, diseases and pests.

At each stage of production and storage of seeds, possibly, the negative influence of exogenous factors, reducing their quality. Under unsatisfactory storage or growing conditions, seeds lose their germination ability, become infected with diseases, and are damaged by insects. The yield obtained under production condition should be considered as the final result of the compromise between the potential productivity of cultivated variety and the unfavorable climatic conditions.

Environmental factors directly or indirectly affect plants during their growth and development. Some of these factors allow for the realization of high productivity potential, while others hinder it. Selecting the best adapted variety to a given area, and properly supplementing the agricultural measures are essential, in many instances yield losses may be due to poor plant cover and management.

Research on cereals also proves the impact of drought and heat factors on the productivity of various cereals. According to research conducted by Russian scientists in the desert, an increase in average annual precipitation by 1 mm leads to a 0.8% increase in grain yield. They also studied the impact of agroclimatic conditions on grain yield and came to the important conclusion that an increase in average annual temperature of 1⁰C reduces grain yield by 17% (Bolodurina et al., 2018).

In some studies it was reported, that germination is a direct indicator for higher crop production. For higher productivity of maize, the main focus is to enhance the germination of the maize (Nadeem, et al., 2017). Prolong germination duration can cause emerging seedlings to direct interact of soil born pathogenic bacteria (Maron et al., 2013).

There are some authors reporting that (Bhattacharya et al., 2012; Tang et al., 2010; Windauer et al., 2012; Sandhu et al., 2007) plants grown from seeds with high germination energy and capacity show steady development that restricts competition from weeds and allows for the maximum use of land under cultivation.

There are many factors responsible for this level of yield - some of these are low quality seed, poor seed germination and poor seedling vigor depending on the cultivation zones. From these factors, particularly the seed germination and seedling vigor considerable affect by sowing quality of the seeds and selection of seeds with good quality should be attended. The seeds with high power form vigorous seedlings increase the level of seedling formation and more powerful plants.

Full value crop obtaining depends mainly on the quality of sowing material and seed production includes a number of technological measures: post-harvest storage, pre-sowing treatment, disinfection and sowing (Aniskin, 1987). Along with others, one of the conditions for obtaining a good yield of maize is the plant density per unit area and uniform distribution of seeds in a row, which can be achieved using certified seeds with a high value of sowing qualities in crops (Sulewska et al., 2014). The seed quality is a very important factor that determines the early development and growth of agricultural crops.

Therefore, all studies to improve yield and nutrition of plants should take into account seed quality, which as defined is a vitality and vigor character, facilitating the production of normal seedlings within a very wide range of conditions found in the field (Goggi et al., 2008).

Increasing the yield of maize can be achieved with the full use of agricultural technology.

Along with a high grain yield, it is important to obtain ecologically safe products. An important place in agro technology systems aimed for high yield obtain belongs to prepare of seeds for sowing (Pashayev et al., 2012).

Seed treatments are commonly applied to combat seed borne diseases and diseases and pests that may be present in soil or be airborne when seedlings emerge (Wondimeneh et al., 2013).

In this regard, pre-sowing treatment of the seeds is one of the basic prerequisites for profitable crop production. Most maize growers, in an effort to increase their income, resort to traditional methods of pre-sowing seed treatment, based on the use of chemical and biochemical preparations that stimulate more intensive seed germination (Pushkina and Kurchenko, 2014).

At present, an important role is assigned to the study of alternative methods of protecting agricultural crops to the chemical method. According to some specialists (Bezgina, 2006; Letova and Zeynalov 2005), pre-sowing seed treatment with physical factors is promising.

Over the past years, ozone technology has been applied to many areas of agriculture worldwide.

A number of studies have been devoted to increase of yield of agricultural crops by pre-sowing treatment of the seeds with ozone-air mixture (Avdeeva et al., 2012; Shevchenko et al., 2015).

The effectiveness of the treatment depends on selection of a specific ozone concentration and exposure time, ensuring the disinfection of the seed surface from various pathogens and stimulation of germination. Activation of the growth and rhizogenesis of plants observed at the early stages of development (Pashayev et al., 2012).

Therefore it was considering use of ozone-air mixture for stimulating of the seeds germination in maize sowings.

Considering that ozone can be an alternative for pre-sowing treatment of seeds, several experiments, in order to evaluate the effect of this gas in the sowing quality of maize seeds were conducted in early studies. The need for laboratory and field experiments on this subject is justified by the fact that the ozone gas is high oxidizer. Therefore, definition of concentrations of the ozone and exposure periods of time was necessary, so that the sowing quality of maize seeds was preserved. Hence, were conducted experiments to evaluate the sowing quality of the maize seeds after ozonization in different combinations of concentration, and exposure period (Mammadova, 2018).

The objectives of the study were to determine the effect of climatic conditions and pre-sowing treatment to yield components and productivity of maize varieties of Azerbaijan breeding.

MATERIAL AND METHODS

10 varieties of *Zea mays* L. of local breeding (Zakataly 68, Zakataly 380, Zakataly 420, Zakataly 514, Local Improved Zakataly, Mirvari, Gurur, Umud, Fakhri and Emil, with 15.0 % seed moisture) were used for the study. Field evaluation experiments were conducted in the Zakataly Regional Experimental Station (41° 38' 1" North, 46° 38' 36" East) of Research Institute of Crop Husbandry in 2016-2018 seasons in two variants, the seeds in control variant treated with Vitavax 200FF, and the seeds in experimental variant treated with an ozone-air mixture (OAM) at 250 ppm concentration for period of 20 minute (5000 ppm x min) and 10 days binning after treatment. This regime was selected as the result of previous laboratory experiments to determine dose/time effects of ozone on the maize seed sowing quality (Mammadova, 2018). Also in previous different studies in laboratory and field experiments we were used this regime with 20 and 15 days binning after treatment (Mammadova and Abdulbagiyeva, 2019; Mammadova, 2020).

Difference of present study was shortening of binning period up to 10 days after treatment

for maize seeds, which is very effective for facilitation of doing works and obtain of close results in yield increase. At the study, the ozone gas was obtained through an ozone generator, based on the method of Dielectric Barrier Discharge, developed by the Department of construction - engineering, of the Azerbaijan National Aviation Academy.

An assessment of sowing quality of the seeds is made on the basis of their biological property, such as viability. Viability is defined by denoting the germination energy and percentage (capacity). The purpose of the germination evaluation tests was to determine the maximum germination potential of a particular variety. Germination energy (the number expressing the percentage of fast-germinating seeds) and germination percentage are tested simultaneously. An assessment of the germination energy is carried out on day 4, and germination percentage on day 7 from beginning of the test (ISTA). Seedling biometric parameters were measured on day 8 from beginning of the test.

The sowing plot area was 10 m² (3 replications), the plant density was 50 thousand plants per hectare. Percentage of seedling at 10 days emergence, is determining by counting in 1,80 m x 5.55m area (Carlson and Clay, 2016). Phenological observations were carried out according to generally accepted methods (Howa Corn Plant Develops, 1996). The yield and yield components of the cob were determined at 5 randomly selected plants (Musayev et al., 2008). Moisture content was determined by using - Dickey John GAC 2100. The results were the arithmetic mean of the determinations to within $\pm 1\%$ accuracy. Correlation analysis of maize yield components and grain yield was performed using SPSS for Windows *software*, version 16.1.

RESULTS AND DISCUSSION

At previous studies given regime with different binning period after treatment were used (Mammadova and Abdulbagiyeva, 2019; Mammadova, 2019).

Difference of present study was shortening of binning period up to 10 days after treatment for maize seeds, which is very effective for facilitation of doing works and obtain of close results in yield increase.

Taking into account the impact of global warming on the productivity of agricultural crops, changes in field germination and productivity depending on the climatic conditions of the region (amount of precipitation by years and months, average and maximum temperature) and pre-sowing treatment of the seeds were studied during the 2016-2018 years. To clarify effect of changes in intensity of precipitation and temperature during the growing season on productivity were analyzed meteorological indicators of the study years on (Report of *Hydrometeorological Forecasting Bureau of National Hydrometeorology Department of the Ministry of Ecology and Natural Resources*). It was defined that 2017 was relatively dry year in terms of rainfall. The amount of precipitation in this year was 23.96 mm, lower than the total perennial.

Maize sowings in the Zagataly region with supply rainfed condition is usually carries out in the third decade of April and the first decade of May and productivity supports by natural precipitations. Full germination accures in the first and second decades of May. The formation of the main vegetative mass and the formation of *reproductive* organs in plants takes place in June, the flowering, grain formation, and grain filling processes takes place in July. Since the significant increase in the average daily temperature from June coincides with the main and intensive period of plant growth, the rains in April and May are not sufficient for their normal development. Low rainfall in the region in June creates stressful conditions for maize.

On approach to analyze the experimental years, 2016 should be considered as theoretically stressful year in terms of precipitation in June (Table 1). In general, the research years were favorable for temperature in June. The fact that the temperature in June of 2018 was close to perennial average value and in July of 2017-2018 was higher on 0.5⁰C and 1.4⁰C than the average for many years which made some limitations for plant development and the formation of the final yield in both variant (Table 2).

Table 1

Amount of precipitation by years and months, mm

Indicators	April	May	June	July	August	Total
2014	80.1	110.1	50.1	27.5	1.6	269.4
2015	148.8	124.3	30.2	6.0	56.1	365.4
2016	115.7	144.3	52.6	112.9	18.6	444.1
2017	42.8	137.1	129.3	37.5	1.1	347.8
2018	13.5	189.5	110.7	88.7	29.7	432.1
Perennial average value, mm	80.18	141.06	74.58	54.52	21.42	371.76

Table 2

Average temperature by years and months, °C

Indicators	April	May	June	July	August
2014	13.7	21.4	23.8	26.3	28.9
2015	11.6	18.2	25.8	26.7	26.7
2016	14.1	18.6	22.0	24.4	27.8
2017	12.5	18.0	22.3	26.9	27.8
2018	13.1	20.0	23.2	27.8	24.3
Perennial average value, °C	13.00	19.24	23.42	26.42	27.10

In the first step of the experiments sowing qualities of the seeds of studied maize varieties were determined with laboratory tests. The determination of germination energy and percentage before sowings showed that the seeds of the studied varieties had different sowing qualities. The mean value of germination energy of the seeds in OAM variant was varied in range of 50.0%-58.0%, and in Vitavax 200FF variant - in range of 32%-40%. Laboratory germination of the seeds of studied varieties in Vitavax 200FF variant was good 85-91% and in OAM variant was high 90%-98%. According to results of the experiment, in variant of OAM, a high degree of uniform germination was observed, the explanation of which is the disinfecting and stimulating properties of ozone in given regime and binning period. The shoot length of seedlings (10 typical seedlings were taken for each variety) in variant of OAM was varied in range of 4.7-5.6 cm, and in Vitavax 200FF variant in range of 3.5-4.3 cm, rootlet of seedlings was large in seeds treated with OAM, the length of which in laboratory experiments was varied in range of 6.8-7.9 cm, and in seedlings of the Vitavax 200FF variant in range of 5.4-6.7 cm, respectively. In laboratory experiments, it was found that the variant of OAM treatment differs in the speed of germination and increase the germination energy of the seeds.

In field experiments germination percentage of the seeds of studied varieties was changed in range of 80.0%-85.0% in variant of Vitavax 200FF and 87.0%-92.0% in variant of OAM. The shoot length of seedlings in variant of OAM was varied in range of 8.2-9.0 cm, and in Vitavax 200FF variant in range of 6.5-7.7 cm, root system of seedlings was strong in seeds treated with OAM, the length of which in laboratory experiments was varied in range of 9.3-11.0 cm, and in seedlings of the Vitavax 200FF variant in range of 7.9-8.8 cm, respectively (Table 3).

The fact that the root system of OAM treated seeds consists of a long root was indicated the resistance of plant to a drought, which an important factor for climatic conditions of the growing area. During the experimental years, a comprehensive assessment of varieties was carried out biomorphological indicators, yield structural components, and productivity were studied. Depending on climatic conditions of the years and pre-sowing treatment, the studied indicators of the varieties were different. Meteorological analysis of the climatic conditions of the region showed that inspite of the amount of precipitation in April of 2017 and 2018 was lower than the average, according to the research years, the growth and development of plants in May took place in a fully favorable climate condition.

Table 3

Effect of treatments on germination of seeds in field conditions

Variant Variety	Germination percent age, %	Shoot length, cm	Rootlet length, cm	Germination percent age, %	Shoot length, cm	Rootlet length, cm
	Vitavax 200FF			OAM		
Zakataly 68	84±0.20	7.4±0.20	8.8±0.10	90±0.14	8.9±0.07	10.8±0.34
Zakataly 420	85±0.14	7.1±0.07	8.6±0.03	92±0.03	9.0±0.14	11.0±0.20
Zakataly 380	80±0.07	6.7±0.14	8.5±0.20	90±0.20	8.8±0.03	9.5±0.03
Zakataly 514	84±0.41	6.9±0.48	8.6±0.44	88±0.20	8.8±0.24	10.6±0.14
L.I. Zakataly	85±0.20	7.7±0.07	9.1±0.34	92±0.07	9.0±0.10	11.0±0.20
Mirvari	80±0.34	6.5±0.34	7.9±0.10	87±0.14	8.2±0.07	9.9±0.27
Gurur	84±0.10	6.9±0.41	8.7±0.27	91±0.20	8.7±0.14	10.5±0.14
Umud	85±0.27	6.8±0.34	8.4±0.14	91±0.17	8.6±0.17	10.7±0.07
Fakhri	83±0.10	7.2±0.14	8.8±0.44	90±0.41	8.7±0.34	9.3±0.44
Emil	82±0.24	7.4±0.17	8.6±0.27	89±0.34	8.9±0.48	10.8±0.14

In terms of precipitation June of the 2016 experimental year estimated as stressfull. Since the formation of the vegetative mass of maize and the formation of reproductive organs occurs mainly in June, flowering and grain filling period in July, the climatic indicators of this period had a special impact in the formation of the final yield. This is evidenced by the average air temperature and precipitation for the years given in Tables 1 and 2. While the amount of precipitation in June-July 2016 was 165.5 mm, in 2017 and 2018, this figure was 166.8 and 199.4 mm.

The average maximum air temperature of the experimental years in June was 28.2⁰C, 28.0⁰C, 28.8⁰C which was lower than the perennial average value (Table 4). Even the high average air temperature in July of the 2017-2018 research years did not lead to a significant decrease in productivity in the OAM variant compared to the average. This is explained by the fact that ozone treatment made maximized germination potential of the seeds wich was lead to effective use of the growing season, and plants were able to form biologically strong vegetative and reproductive organs.

Table 4

Average maximum temperatures for years and months, ⁰C

Indicators	April	May	June	July	August
2014	19.4	17.3	19.9	18.7	18.0
2015	26.8	23.7	24.6	23.5	25.5
2016	30.1	31.9	28.2	28.0	28.8
2017	32.4	33.1	30.1	32.7	33.2
2018	35.7	33.1	33.9	34.2	28.7
Perennial average value, ⁰ C	18.66	24.82	29.40	32.30	33.12

Low precipitation in June 2016, in July 2017, in August 2016-2017 and high average monthly maximum temperatures (Table 1; 4) did not ultimately lead to a decrease in yield structural components in the experimental variant. Thus, the amount of precipitation in April – May of 2016, May and June of 2017-2018 were resulted in the formation of a high reserve of moisture, which is accumulated in the soil, ensuring the normal growth and development of plants. At the same time, the biomorphological characteristics and yield structural components of

the studied varieties were high.

A comparative analysis of the maximum temperature for months during the growing season of the maize crop in 2016-2018 also confirmed that the 2017 and 2018 experimental years were more stressful in July. Stress factors effect in the growth and development of plants - accumulation of vegetative mass and formation of reproductive organs, ultimately was led to significant changes in the biomorphological characteristics and yield structural components of plants in Vitavax variant.

As a result of research, was determined that in Vitavax 200FF variant, the studied varieties of maize are characterized by vegetation period of an average 103-121 days, and in OAM variant 101-118 days. By the mean value of obtained result, was determined that the vegetation period of the studied varieties of maize in Vitavax 200FF variant was exceeded experimental by 2-3 days due to stimulating effect of ozone on development from the early stages.

Comparing the results of the structural analysis of the cob and the grain yield on the variants, was revealed that in the varieties of Vitavax 200FF variant the cob length was varied in range of 23.0-27.0 cm, the number of seed rows per cob in range of 14.0-16.0, the number of seeds per row 46.0-50.0, the shelling percentage 80.0-84.0%, and in OAM variant, respectively, 21.5-26.0cm, 14.0-16.0, 46.0-51.0 and 85.3-86.7%. The 1000 kernel weight in Vitavax 200FF variant was varied in range of 320-345 gr., the productivity of 53.6-58.4 cen. per hectare, and in OAM, respectively, 349-363 gr. and 56.8-62.0 cen. per hectare.

In spite of short cob length of most studied varieties OAM variant in different study years were superior on the number of seeds per row, 1000 kernel weight and grain yield, which could be explained by increased adaptability and tolerance of plants due to stimulating effect of ozone on development from the early stages (Table 5).

Table 5

Grain yield of maize varieties, c/ha (I-Vitavax 200FF; II-OAM)

Varieties	Variant	Growing years			Average grain yield, c/ha
		2016	2017	2018	
Zakataly 68	I	56.0	59.0	60.3	58.4 ±0.27
	II	64.7	60.5	62.5	62.0 ±0.30
Zakataly 380	I	51.3	54.6	59.0	55.0 ±0.41
	II	53.1	56.6	63.5	57.7 ±0.20
Zakataly 420	I	55.5	49.4	58.2	54.4 ±0.37
	II	57.6	58.0	62.4	59.3 ±0.27
Zakataly 514	I	53.0	55.9	61.0	56.6 ±0.51
	II	58.2	57.9	63.5	59.9 ±0.30
Loc. Imp. Zakataly	I	49.5	56.0	55.4	53.6 ±0.24
	II	54.5	57.9	58.2	56.9 ±0.44
Mirvari	I	52.1	49.4	60.1	53.9 ±0.37
	II	55.0	51.9	64.0	56.8 ±0.30
Gurur	I	56.5	54.8	60.8	57.4 ±0.27
	II	59.0	56.0	61.4	58.8 ±0.20
Umud	I	55.3	57.8	60.4	57.9 ±0.41
	II	58.1	59.9	62.7	60.2 ±0.37
Fakhri	I	53.5	55.9	59.7	56.4 ±0.51
	II	55.9	58.9	62.9	59.2 ±0.44
Emil	I	50.0	53.3	60.0	54.4 ±0.27
	II	53.0	55.7	63.3	57.3 ±0.30

In the present study, it was observed that pre-sowing treatment of seeds with OAM in the proposed regime accelerates seed germination by increasing viability, and the number of fast germinating seeds, earlier emergence and shortening the duration of almost all stages of development, which had a positive effect on grain yield under supply rainfed conditions in different growing years.

When the data in Tables 1 and 5 are examined, it was observed that 2017 was the relatively dry year in terms of rainfall, the amount of precipitation in this year was 23.96 mm, lower than the total perennial. In spite of this it was possible to obtain relatively high grain yield in OAM variant. Differences in the dynamics of ripening of maize varieties by pre-sowing treatment of seeds with OAM affected the productivity positively. In addition, there is a relatively weak effect on the length of the cob, which is most pronounced in almost all the studied varieties. Therefore, at equal or close yield potential, pre-sowing treatment of seeds with OAM influenced mainly degree of its realization, which determined the variation of the actual grain yield in both variants. Correlation analysis was carried out, and statistically reliable correlation coefficients (r) at the 0.01 level were revealed in OAM variant. Correlation coefficients for the studied characteristics were determined for 10 variety of maize grown at the Zagataly RES of the Research Institute of Crop Husbandry. Most characters were positively correlated, while 1000 kernel weight and number of seed row per cob, number of seeds per row and shelling percentage had a negative correlation (Table 6).

Table 6

Correlation coefficients among the characters in maize

Indicators	Cob length	Number of seed row per cob	Number of seeds per row	Shelling percentage	1000 kernel weight	Grain yield
Cob length	1					
Number of seed row per cob	0,407	1				
Number of seeds per row	-0,180	-0,062	1			
Shelling percentage	0,099	0,265	0,467	1		
1000 kernel weight	0,077	-0,262	-0,354	-0,474	1	
Grain yield	0,231	0,002	-0,799**	-0,275	0,343	1

** - Significant at 0.01 level of probability

Correlation analysis of yield components and grain yield of maize varieties was carried out, and statistically reliable correlation coefficients (r) at the 0.01 level were revealed in OAM variant.

CONCLUSIONS

As a result it was concluded that OAM, at concentration of 250 ppm x exposure period of 20 minute and 10 days binning after treatment can be used as grows and adaptability stimulator in pre-sowing treatment of the maize seeds. Differences in the dynamics of ripening of maize varieties, specified by the pre-sowing treatment of seeds with OAM, affected productivity, by increased 1000 kernel weight and number of seeds per cob. It is thought that the data obtained in this study may be a reference source for use of OAM in given regime in pre-sowing treatment of the maize seeds. In the present study it was observed that despite the different climatic conditions of the research years, it was possible to produce a stable grain yield in the OAM variant due to the increase of tolerance and adaptability from the initial stages of development of the maize varieties.

REFERENCES

- Məmmədova S.M.** Ozon-hava qarışığının qarğıdalının biometrik göstəricilərinə təsiri. Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Elmi Əsərləri Məcmuəsi, XXIX Cild, Bakı: “Müəllim” nəşriyyatı, 2018;333-340. [Mammadova, S.M. Influence of ozone-air mixture on biometric indicators of corn. *Akhinchilik Elmi-Tadqiqat Institutunun Elmi Asarlari = Proceedings of the Research Institute of Crop Husbandry*. XXIX. Baku: “Teacher” publishing house. 2018;333-340. (in Azerbaijani)].
- Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A.** Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası, “Müəllim” nəşriyyatı, 2008;88. [Musayev, A.J., Huseynov, H.S., Mammadov, Z.A. Methods of field experiments for breeding of cereal crops, “Teacher” publishing house. 2008;88. (in Azerbaijani)].
- Абдуллаев А.М., Акпаров З.И., Мамедова С.М.** Оценка перспективных линий озимой мягкой пшеницы полученных на основе местных стародавних и интродуцированных образцов на адаптивность. АМЕА GEI-nin elmi əsərləri, 2018;VII(I):34-39. [Abdullayev, A.M., Akparov Z.I., Mammadova S.M. Evaluation of adaptability of promising lines of winter bread wheat obtained on the basis of local land races and introduced samples. *AMEA GEI –nin elmi əsərləri = Scientific Works of the Institute of Genetic Resources of ANAS*, 2018;VII(I):34-39. (in Russian)].
- Авдеева В.Н., Молчанов А.Г., Безгина Ю.А.** Экологический метод обработки семян пшеницы с целью повышения их посевных качеств. Современные проблемы науки и образования. 2012;2:39-40. [Avdeeva, V.N., Molchanov, A.G., Bezgina, Y.A. Ecological method of treatment of wheat seeds for increase their sowing qualities. *Sovremennye problemi nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education*. 2. 39-40 (in Russian)].
- Анискин В.Н.** О повышении качества семян путем послеуборочной и предпосевной обработки. Сборник научных трудов ВИМ. 1987;12:3–19. [Aniskin V.N. On increasing the quality of seeds by post-harvest and pre-sowing processing. *Sobornik nauchnix trudov VIR = Proceeding of scientific works VIM*. 1987;12:3–19. (in Russian)].
- Безгина Ю.А.** Применение комплексной защиты растений для получения здорового урожая. Проблемы развития биологии и экологии на Северном Кавказе: Тезисы докладов 51 науч. конф. Вузовская наука – регион. Ставропольская, 2006;8–9. [Bezgina Yu. A. Application of integrated plant protection to obtain a healthy crop. *Problems of development of biology and ecology in the North Caucasus: Abstracts of 51 Scientific. conf. University science - the region*. Stavropol, 2006;8–9. (in Russian)].
- Кравченко Р.В.** Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья: Монография. Ставрополь, 2010;208. [Kravchenko, R.V. Agrobiological basis of obtaining stable crops of corn in the conditions of the steppe zone of the Central Caucasus. *Monograph*. Stavropol, 2010;208. (in Russian)].
- Летова А.Н., Зейналов А.А.** Использование электромагнитных излучений в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе: сб. науч. тр. Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2005;366–369. [Letova A.N., Zeynalov A.A. Use of electromagnetic emissions in technologies of agricultural culture. *Physical and technical problems of creation of new technologies in agro-industrial complex: collection of scientific works of Stavropol GAU*. Stavropol. 2005;366–369. (in Russian)].
- Мамедова С.М.** Предпосевная обработка семян кукурузы озono-воздушной смесью. Ж. Агрпромышленные технологии Центр. России. 2020;3(17):44-54. DOI 10.24888/2541-7835-2020-17-44-54 [Mammadova S.M. Pre-sowing treatment of maize seeds with ozone-air mixture. *J. Agropromishlennye texnologii Chentr = J. Agro-industrial technologies Center. Russia*, 2020;3(17):44-54. DOI 10.24888/2541-7835-2020-17-44-54 (in Russian)].
- Мамедова С.М., Абдулбагиева С.А.** Урожай зерна сортов кукурузы азербайджанской селекции в зависимости от предпосевной обработки семян. Жур. АГРАРНАЯ НАУКА. Москва, 2019;6:36-39 [Mamedova S.M., Abdulbagieva S.A. Yield of corn varieties of Azerbaijan breeding in dependence on pre-sowing treatment of the seeds. *Aqrarnayanauka = Agrarian science*. Russia, 2019;6:36-39. (in Russian)].
- Пушкина Н.В., Курченко В.П.** Влияние предпосевной электромагнитной обработки на всхожесть семян кукурузы. Труды БГУ, 2014;9(2):198-202. [Pushkina N.V., Kurchenko V.P. Influence of pre

- sowing electromagnetic processing on corn seeds germination. *Trudi BQU = BSU works.* 2014;9(2):198-202. (in Russian)].
- Шевченко А.А., Сапрунова Е.А.** Исследование влияния озона на ростовые процессы семян кукурузы. Научный журнал Куб. ГАУ, 2015;105(01);112-117. [Shevchenko, A.A., Saprunovam E.A. Study of ozone effect on corn seeds development. *Nauchniy jurnal KUB = Science journal of Kub.* SUA. 2015;105(01):112-117 (in Russian)].
- Bhattacharya, S., Puri, S., Jamwal, A., Sharma, S.** Studies on seed germination and seedling growth in Kalmegh (*Andrographis paniculata* wall. Ex nees) Under abiotic stress conditions. *Int. J. Sci. Environ. Technol.* 2012;1:197–204.
- Carlson, C.G., and D. Clay.** Chapter 34: Estimating Corn Seedling Emergence and Variability. In Clay, D.E., C.G. Carlson, S.A. Clay, and E. Byamukama (eds). *Grow Corn: Best Management Practices.* South Dakota State University. 2016;34-5.
- Goggi A.S., Caragea P., Pollak L., Mc Andrews G., DeVries M., Montgomery K.** Seed quality assurance in maize breeding programs: tests to explain variations in maize inbred and populations. *Agronomy Journal*, 2008;100(2):337–343 <http://dx.doi.org/10.2134/agronj12007.0151>
- Howa Corn Plant Develops. Special Report No. 48.** Iowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, Ames, Iowa. Reprinted 2. 1996.
- ISTA.** Handbook on Seedling Evaluation. International Seed Testing Association; ISTA: Bassersdorf. Switzerland. 2006.
- Mammadova Sevinj.** Effect of pre-sowing treatment of seeds with ozone-air mixture on maize productivity. *Book of Abstracts. X International Scientific Agriculture Symposium „AGROSYM 2019”.* Jahorina. October 03 – 06. 2019. Bosnia and Herzegovina. 95.
- Maron, J.L., Waller, L.P., Hahn, M.A., Diaconu, A., Pal, R.W., Muller-Scharer, H., Klironomos, J.N., Callaway, R.M.** Effects of soil fungi, disturbance and propagule pressure on exotic plant recruitment and establishment at home and abroad. *J. Ecol.*, 2013;101(4):924-932.
- Nadeem M.K., Qaswar M., Ahmed N., Rabnawaz Rasool, S.J.** Effect of Seed Soaking Time on Germination of Maize (*Zea mays* L.). *PSM Biol. Res.*, 2017;02(1):46-50.
- Nawaz Y., Kang K.K., et al.** Germination of some important weeds influenced by red light and nitrogenous compounds. *Pak. J. Bot.* 2010;42,3739–3745.
- Pashayev A.M., Akparov Z.I., Mammadova S.M., Nizamov T.I.** Importance of innovative technologies use in ecological agriculture. *VIII- Inter. Confer. on tech. and phys. Prob. In power ingen.* 5-7 September 2012. Oxford University college Fridrix St. Norway. 2012;438-441.
- Popandopulo K.Kh., Sidortsov I.G.** Application of magnetic fields of permanent magnets for pre-sowing seed treatment. *Technologies and means of increasing the reliability of machines in the agro-industrial complex. FGOU VPO ACHGAA.* Zernograd. 2007;133–137.
- Sandhu, K.S., Singh, N., Malhi, N.S.** Some properties of corn grains and their flours I: Physicochemical, functional and chapati-making properties of flours. *Food Chem.* 2007;101:938–946.

TOXUMLARIN SƏPİN QABAĞI İŞLƏNMƏSİNİN VƏ BECƏRMƏ İLİNİN MƏHSULDDARLIĞA TƏSİRİ

Sevinc M. Məmmədova^{*1-2}, Zeynal Əkrərov², Telman Nizamov³,
Ənvər İsayev³, Sevda Abdulbaqiyeva¹

¹ Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi, ² Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu; ³ Elm və Təhsil Nazirliyi
Genetik Ehtiyatlar İnstitutu; ³ Milli Aviasiya Akademiyası, Bakı, Azərbaycan

Havanın temperaturunun artması, torpağın kəskin qızması, atmosfer yağıntılarının qeyri-kafi olması kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafına, xüsusi ilə vegetativ kütlə və reproduktiv orqanların formalaşması zamanı mənfi təsir göstərir. Becərmə ilinin iqlim şəraitindən və səpinqabağı işlənmədən asılı olaraq 10 yerli qarğıdalı sortunda toxumun səpin keyfiyyəti, cücərtilərin biometrik parametrləri, məhsulun struktur komponentləri və məhsuldarlığı öyrənilmişdir. Sahə təcrübələri Zaqatalı Bölgə Təcrübə Stansiyasında (41° 38' 1" Şimal, 46° 38' 36" Şərq) iki variantda aparılmış, nəzarət variantının toxumları Vitavax 200FF, təcrübə toxumları isə ozon-hava qarışığı ilə (OHQ) 5000 ppm ximin rejimində, 10 gün saxlama müddəti ilə işlənməmişdir. Hazırkı tədqiqatın fərqi qarğıdalı toxumlarının işlənmədən sonra saxlama müddətinin 10 günə qədər

qısaltılmasıdır ki, bu da işlərin asanlaşdırılması və məhsuldarlığın artırılmasında yaxın nəticələr əldə edilməsi baxımından çox effektivdir. Hər iki variantda tədqiq olunan göstəricilərə hava şəraiti mühüm təsir etmişdir. Tədqiq olunan sortlar arasında toxumun cücərməsi və bütövlükdə cücərtinin biometrik parametrləri baxımından fərqlərə görə eksperimental variant üstün olmuşdur. Əksər sortların tarla cücərməsi artmışdır ki, bu da sonradan məhsulun struktur elementlərinə təsir etmişdir. Vitavax 200FF variantında 1000 dən kütləsi 320-345 qr, məhsuldarlıq 53,6-58,4 s/ha, eksperimental variantda isə bu göstəricilər 349-363 qr arasında dəyişmiş və müvafiq olaraq 56,8-62,0 s/ha təşkil etmişdir. Beləliklə, bərabər və ya yaxın məhsuldarlıq potensialı ilə toxumların səpindən əvvəl OHQ ilə işlənməsi əsasən onun reallaşma dərəcəsinə təsir göstərmişdir ki, bu da hər iki variantda faktiki dən məhsuldarlığının dəyişməsinə müəyyən etmişdir.

Açar sözlər: qarğıdalı, səpinqabağı işlənmə, ozon-hava qarışığı, iqlim şəraiti

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И ГОДА ВЫРАЩИВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ

Севиндж М. Мамедова^{*1-2}, Зейнал Акпаров²,

Тельман Низамов³, Анвар Исаев³, Севда Абдулбагиева¹

¹Научно-исследовательский институт Земледелия Министерство Сельского Хозяйства;

²Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования;

³Национальная Авиационная Академия

Повышение температуры воздуха, сильный перегрев почвы, недостаточное количество атмосферных осадков отрицательно сказываются на развитии сельскохозяйственных культур, особенно в период формирования вегетативной массы и репродуктивных органов. В зависимости от климатических условий года выращивания и предпосевной обработки изучали посевное качество семян, биометрические показатели проростков, структурные элементы урожая и продуктивность 10 местных сортов кукурузы. Полевые опыты проводили на Загатальской Зональной Опытной Станции (41° 38' 1" с. ш., 46° 38' 36" в. д.) в двух вариантах, семена контрольного варианта обрабатывали Витаваксом (200FF), а опытные - озono-воздушной смесью (ОВС) в режиме 5000 rpmхmin с периодом отлежки 10 дней. Отличием настоящего исследования было сокращение периода отлежки до 10 дней после обработки семян кукурузы, что очень эффективно для облегчения проведения работ и получения близких результатов по прибавке урожая. Погодные условия внесли существенный вклад в изучаемые показатели в обоих вариантах. По различиям между изучаемыми сортами по всхожести семян и биометрическим показателям проростков в целом опытный вариант превосходил контрольный. Полевая всхожесть большинства сортов была повышенной, что в дальнейшем сказалось на структурных элементах урожая. Масса 1000 зерен в варианте Витавакс (200 FF) варьировала в пределах 320-345 гр, урожайность 53,6-58,4 ц/га, в то время как в опытном варианте эти значения составили 349-363 гр. и 56,8-62,0 ц/га соответственно. Таким образом, при равном или близком потенциале урожайности предпосевная обработка семян ОВС влияла в основном на степень ее реализации, что и определяло варьирование фактической урожайности зерна в обоих вариантах.

Ключевые слова: кукуруза, предпосевная обработка, озono-воздушная смесь, климатические условия

Çapa təqdim etmişdir: Taner Akar, PhD, professor

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 15.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 09.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 05.10.2022

UOT 634.14:631.52

AZƏRBAYCANDA ƏRİK (*Prunus armeniaca* L.) GENOTİPLƏRİNDƏ ŞARKA (*Plum Pox*) XƏSTƏLİYİNƏ QARŞI DAVAMLILIQ ALLELLƏRİNİN TƏDQIQI

ƏMİNƏ RƏKİDƏ

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu
aminkarakida@mail.ru

Ərik (*Prunus armeniaca* L.) Azərbaycanda əhəmiyyətli meyvə bitkisidir. *Plum pox* virusunun törətdiyi şarka çayırdəkli meyvələrin ən mühüm viral xəstəliyidir. 40-dan çox ölkədə bildirilmiş *Plum pox* virusunun (PPV) yaratdığı şarka xəstəliyi ərik (*Prunus armeniaca*) da daxil olmaqla çayırdəkli meyvə istehsalı üçün qlobal təhlükədir. Bu yaxınlarda ərikdə (*Prunus armeniaca*) mühüm irəliləyişlər əldə edilmişdir ki, bu da *Plum pox virusunun* (PPV) davamlılıq xüsusiyyətinin dəyişkənliyinin çoxunu izah edən 1-ci xromosomdakı əsas lokusun müəyyən olunmuşdur. Ərikdə (*Prunus armeniaca* L.) ~196 kb-dən ibarət əsas PPV davamlılıq lokusu (*PPVres*) 1-ci əlaqə qrupunun yuxarı hissəsinə uyğunlaşdırılmışdır. Davamlılıqla əlaqəli bir sıra molekulyar markerlər hazırlanmış və müxtəlif genetik fonlarda təsdiqlənmiş, onların seleksiya məqsədləri üçün tətbiqi təsdiq edilmişdir. Xüsusilə uzun və bahalı fenotipləşdirmə prosedurlarını tələb edən PPV davamlılığı kimi mürəkkəb əlamətlər üçün marker yardımlı seçim (MAS) ənənəvi seleksiyanın səmərəliliyini artırmaq üçün böyük potensiala malikdir. *PPVres* lokusuna yaxın LG1-də yerləşən dörd SSR (PGS1.21, PGS1.23 və PGS1.24) və ZP002 markerləri tədqiq edilmişdir. Bu üç (PGS1.21, PGS1.23 və PGS1.24) SSR və ZP002 markerlərin davamlılıqla əlaqəli allellərə sahib olduğu bildirilmişdir. Davamlılıqla əlaqəli allellərə malik “Harlayne” və “SEO” sortları populyasiyada da davamlı allellərin axtarışı üçün nəzarət kimi istifadə edilmişdir. 3, 15, 15 və 9-da müvafiq olaraq sort və formalarda üç SSR (PGS1.21-240, PGS1.23-161, PGS1.24-119) və bir SSLP lokusunun (ZP002-127) (SEO)/Harlayne tipli davamlılıq allelləri aşkar edilmişdir. 61 ərik genotipindən 28-i ən azı bir davamlılıq allelinə malik olmuşdur. 1-ci əlaqə qrupunda əsas PPV davamlılıq lokusu ilə əlaqəli ZP002 lokuslarının doqquz unikal allel variantları müəyyən edilmişdir. Nəticələr göstərir ki, Azərbaycan ərikləri PPV-yə davamlı əriklərin yetişdirilməsi üçün mühüm mənbədir.

Açar sözlər: Şarka, ərik, Plum pox virus, PPV davamlılıq, Prunus armeniaca L.

GİRİŞ

Plum Pox virusunun (PPV) səbəb olduğu şarka xəstəliyi hazırda *Prunus* növlərinə təsir edən ən mühüm viral xəstəlikdir (García və Cambra, 2007). PPV bitki viruslarının ən böyük ailələrindən biri olan Potyviridae aid Potyvirus cinsinin üzvüdür və elmi/iqtisadi cəhətdən uyğun bitki viruslarının ‘Top 10’ sıralamasına daxil edilmişdir (Scholthof və başqaları, 2011). Təxminən 1917-ci ildə Bolqarıstanda ilk dəfə gavalını (*Prunus domestica* L.) yoluxdurması təsvir edilmiş (Atanasoff, 1933), PPV o vaxtdan bəri ən mülayim meyvə əkin sahələrinə yayılmışdır (Capote və başqaları, 2006). PPV-yə davamlı *Prunus* sortlarının becərilməsi, xüsusilə meyvə ağaclarının Şarka infeksiyasından səmərəli şəkildə qorunması mümkün olmayan endemik ərazilərdə ideal uzunmüddətli həll yolu kimi qeyd olunur (García və Cambra, 2007). Bununla belə, davamlı mənbələr azdır. Rüşeymplazma skrininqləri ilə hazırda seleksiya proqramlarında donor kimi istifadə edilən PPV-yə davamlı bir neçə Şimali Amerika ərik (*Prunus armeniaca* L.) sortları (Martínez-Gómez və başqaları, 2000) və PPV infeksiyasına dözümlülük və ya yüksək həssaslıq göstərən bir neçə gavalı genotiplərini müəyyən edilmişdir.

Genetik davamlılığın istifadəsi virusla mübarizə üçün ən perspektivli həll yoludur. Bununla belə, Avropa ərikləri xəstəliyə həssasdır (Kegler və başqaları, 1998; Karayiannis, 1989;

Martinez-Gomez və başqaları, 2000). Bu günə qədər davamlılıq yalnız Şimali Amerika ərik rüşeymində aşkar edilmişdir. Amerika sortları 'Stark Early Orange' (SEO), 'Goldrich', 'Harlayne', 'Stella' və 'Harcot' əsasən seleksiya üçün davamlı mənbə kimi istifadə olunur. Bu sortlardan, xüsusən də 'SEO'-dan PPV davamlılığının tətbiqi ərik seleksiya proqramlarında adi hala çevrilmişdir. Ot bitkilərinin yetişdirilməsi ilə bağlı çətinliklərə görə, marker yardımlı seleksiyada (MAS) istifadə ediləcək davamlılıqla əlaqəli molekulyar markerlərin inkişafı həyati əhəmiyyət kəsb etmişdir. PPV davamlılığı üçün əriklərin genetik xəritələri hazırlanmış (Hurtado və başqaları, 2002; Lambert və başqaları, 2007; Soriano və başqaları, 2008; Lalli və başqaları, 2008; Marandel və başqaları, 2009; Pilarová və başqaları, 2010; Dondini və başqaları, 2011; Vera Ruiz və başqaları, 2011) və davamlılıqla əlaqəli molekulyar markerlər araşdırılmışdır. Prunus ilə bağlı qrup (LG) 1-in yuxarı hissəsində yerləşən *PPVres* ilə işarələnmiş əsas lokusun davamlılığın 70%-ni təşkil etdiyi aşkar olunmuşdur. Üç SSR markerləri, PGS1.21, PGS1.23 və PGS1.24, rekombinantlar olmadan *PPVres* ilə əlaqəli allel variantları göstərmək üçün aşkar edilmişdir (Soriano və başqaları, 2012). MAS tədqiqatları üçün bu üç SSR markerinin potensial istifadəsi Soriano və əməkdaşları (2012), Rubio və əməkdaşları (2014) və Decroocq və əməkdaşları (2014) tərəfindən araşdırılmışdır. Daha sonra, əsas namizəd davamlılıq genini ehtiva edən bölgədə 5 bp silinməsi üçün ZP002 adlı tək ardıcılıq uzunluğu polimorfizmi (SSLP) markeri hazırlanmışdır (Decroocq və başqaları, 2016, 2014).

Bu tədqiqatın əsas məqsədi Azərbaycanda yayılmış ərik sort və formalarının rüşeymplazmasında SEO/Harlayne tipli davamlılıq geninin axtarılmasıdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Azərbaycanın əsas ərik istehsal edən rayonları hesab edilən Naxçıvan, Tərtər, Goranboy və Ağdaşda becərilən 61 ərik genotipindən (*Prunus armeniaca* L.) cavan yarpaq nümunələri toplanmışdır. Yarpaq nümunələrində Türkiyənin Kayseridəki Erciyes Universitetinin Genom və Kök Hüceyrə tədqiqat mərkəzinin Aqrar Biotexnologiya şöbəsinin laboratoriyasında molekulyar araşdırma aparılmışdır. Nümunələrdən DNT CTAB (setiltrimetilammonium bromid) protokolundan istifadə edərək ekstraksiya edilmişdir (Dolye və Dolye, 1990). DNT-nin konsentrasiyasını və keyfiyyətini müəyyən etmək üçün Nanodropdan (Thermo Scientific, 2000) istifadə edilmişdir.

MARKER ANALİZİ

SSR fraqment analizi üçün flüoresan etiketli M13 (-21) primerindən 6-FAM, NED, PET və ya VIC ilə birlikdə istifadə edilmiş və Schuelke (2000) tərəfindən təsvir edilən metoda əsasən PZR aparılmışdır. Qısaca olaraq, PZR reaksiya qarışığı 2 µl 10x PZR buferindən, 0,6 µl 50 mM MgCl₂, 2 µl 10 mM dNTP, 0,15 µl 10 µM 5' ucunda M13 (-21) quyruğu ilə sekvens-spesifik forward praymerdən və 0,35 µl 10 µM sekvens-spesifik reverse praymer və 0,20 µl 10 µM universal flüoresan etiketli M13 (-21) praymer, 0,2 µl 5U/µl Taq polimeraza və 3 µl 25 ng nümunə DNT-dən təşkil olunmuşdur. Ümumi reaksiya mühiti distillə edilmiş su ilə 20 µl-ə çatdırılmışdır. PZR proqramı 94 °C-də 3 dəqiqəlik ilkin denaturasiyadan, ardınca 94 °C-də 30 saniyəlik denaturasiya mərhələsinin 35 dövrü, 60 °C-də 40 saniyəlik yumşalma mərhələsi və 72 °C-də 1 dəqiqəlik uzadılması addımından ibarət bir prosesdir. PZR proqramına əlavə 7 dəqiqəlik uzatma addımı əlavə edilmişdir. PZR üçün, parlaq bəndlər yaratmaq məqsədi ilə bütün praymer cütləri üçün uyğun olan altmış dərəcə bir annealing temperaturu istifadə edilmişdir. Yeddi µL PZR məhsulu agaroz gəldə görüntülənmişdir. Qalan PZR məhsuluna 10 µL distillə suyu əlavə edilmişdir və fraqment analizi üçün istifadə olunana qədər -20 °C-də saxlanılmışdır. Bundan əlavə, *PPVres*-ə bağlı marker ZP002 (Decroocq və başqaları, 2014) davamlılığın skriningi üçün istifadə edilmişdir. ZP002 praymer cütü üçün PZR flüoresan etiketi olmadan yerinə yetirilmişdir və 3% agaroz gəldə vizuallaşdırılmışdır. 'Harlayne' və 'SEO' sortları PPV davamlılığının yoxlanılması üçün pozitiv nəzarət kimi istifadə edilmişdir.

PPV DAVAMLILIQ ALLELLƏRİNİN TƏDQIQI

Populyasiyada davamlı allellərin axtarışında nəzarət kimi davamlı əlaqəli allellərə sahib olan 'Harlayne' və 'SEO' sortlarından istifadə edilmişdir. 239, 160, 118 allelləri Soriano və əməkdaşlarının (2012) nümayiş etdirdiyi kimi müvafiq olaraq PGS1.21, PGS1.23 və PGS1.24 üçün davamlılıqla əlaqəli allellərdir, bu işdə eyni fraqment analizi yanaşması (Schuelke, 2000) istifadə edilmişdir.

Tədqiqatımızda üç allel (240, 161, 119) üçün nukleotid artımını müşahidə etdik, bunun da kimyəvi oxunma ilə əlaqədar ola biləcəyir guman edilir. Cədvəl 1-də SSR markerləri və ZP002 tərəfindən istehsal edilən allellər göstərilmişdir. PGS1.21-240, PGS1.23-161, PGS1.24-119 allelləri uyğun olaraq 3, 15, 15 nümunədə müşahidə edilmişdir. *PPVres* lokusuna yaxın yerləşən ZP002-127 alleli 9 nümunədə müşahidə edilmişdir (Cədvəl 1). İyirmi səkkiz nümunə bu dörd davamlılıqla əlaqəli alleldən ən azı birini istehsal etmişdir. Davamlı "Harlayne" və "SEO" gözlənilən davamlılıq allellərini (240, 161 və 119) istehsal etmişdir. Araşdırmamız göstərdi ki, tədqiq edilmiş ərik nümunələrinin təxminən yarısı (46%) PPV-yə qarşı davamlılıq allelinə malik olmuşdur. Ağdaş mənşəli "May Natiq" sortu bir lokusda homoziqot (PGS1.24) və üç lokusda (PGS1.21, PGS1.23 və ZP002) heteroziqot olan davamlı allellər nümayiş etdirmişdir. Naxçıvan mənşəli "Qayısı" sortu üç lokusda (PGS1.23, PGS1.24 və ZP002) heteroziqot olan davamlı allellər nümayiş etdirmişdir. 44 Naxçıvan mənşəli nümunədən on doqquzu (43.2 %), 6 Tərtər mənşəlidən ikisi (33.3 %), 3 Goranboy mənşəlidən hamısı (100 %) və 8 Ağdaş mənşəlidən dördü (50 %) davamlılıq allellərindən ən azı birini daşımışdır. Zeynəbi və Yeni forma 1 nümunələri dörd lokusda (PGS1.21, PGS1.23, PGS1.24 və ZP002) heteroziqot davamlı allellər nümayiş etdirmişdir. Ağ Nabati, Türkiyə sortu, Forma 1 (PGS1.24, ZP002) və İrandan gəlmə (PGS1.23, PGS1.24) nümunələri iki lokusda heteroziqot davamlı allellər nümayiş etdirmişdir. Nümunələr Mayçıçəyi, Mehmani, Haqverdi, Kürdəşi, Talibi, Limon ərik 1, Ağ ərik Gecyetişən, Ağca Nabad 2, İran sortu, Forma 2 və Ağ ərik Elçin yalnız bir davamlı PGS1.23 markerinə malik olmuşdur. Yeddi nümunə ('Ağcanabad' 1, 'Ağ ərik Tezyetişən', 'Badam ərik', 'Alça ərik', 'Mayovka' 1, 'Qırmızıyanaq' və 'Mayovka' 2) PGS1.24 lokusunda 119 allelini nümayiş etdirmişdir. Naxçıvan mənşəli "Ağ badami" və "Əsgərabat" ZP002 lokusunda 127 allelini nümayiş etdirmişdir.

Cədvəl 1

LG1-də *PPVres* lokusuna yaxın yerləşən PGS1.21, PGS1.23, PGS1.24 və ZP-002 markerlərində nümunələrin allel profili

Nümunələr	PGS1.21	PGS1.23	PGS1.24	ZP002
Zeynəbi	194/240	159/161	119/123	127/132
May Natiq	208/210	159/161	119/119	127/132
Ağ ərik Gülnar	194/214	155/155	121/158	132/132
Yeni forma 1	194/240	161/163	119/121	127/132
Cır Zəfəranı	194/210	155/173	121/123	132/132
Cır ərik	194/210	155/173	121/123	132/132
Qayısı	194/240	155/163	119/121	127/132
Mayçıçəyi	212/214	161/163	-	132/132
Balyarım	214/220	171/173	123/123	132/132
Hampa	194/210	153/155	123/149	132/132
Yeni forma 2	212/214	155/155	-	132/132
Cır Naxçıvan	194/210	153/155	-	-
Yay Şərəfi	194/210	149/155	123/149	132/132
Şalax 1	194/210	153/155	121/121	132/132
Təbərzə 1	194/210	153/155	121/121	132/132
Toxum Şəmsi	194/210	149/155	123/123	132/132
Gecyetişən	194/214	153/155	-	-
Badami 1	194/214	153/155	123/123	132/132

Cədvəl 1-in davamı

Nümunələr	PGS1.21	PGS1.23	PGS1.24	ZP002
Mehmani	212/214	159/161	-	132/132
Haqverdi 1	212/214	155/161	123/123	132/132
Ağ Nabati	198/216	147/153	119/121	127/132
Kürdəşi	194/214	147/161	121/121	132/132
Talibi	212/214	155/161	121/121	132/132
Türkiyə sortu	198/216	147/153	119/121	127/132
Ağ badamı	198/216	147/153	121/149	127/132
Ağcanabad 1	194/194	155/159	119/121	132/132
Limon ərik 1	212/214	159/161	-	132/132
Forma 1	198/216	147/153	119/121	127/132
Ağ ərik Gecyetišən	194/216	159/161	-	132/132
Ağ ərik Tezyetişən	194/214	153/155	119/121	132/132
Ordubad əriyi	194/214	153/155	121/121	132/132
Ağ ərik	194/214	153/155	121/121	132/132
Badam ərik 1	194/214	153/155	121/121	132/132
Şəmsi	194/210	153/155	121/149	132/132
Badam ərik 2	194/214	153/155	119/121	132/132
Ağca Nabad 2	212/214	155/161	-	132/132
Göycə Nabad	194/210	153/155	121/149	132/132
Haqverdi 2	194/210	153/155	121/158	132/132
İran sortu	194/214	155/161	121/121	132/132
Ordubad Şərəfi	194/214	153/155	121/158	132/132
Heydari	194/214	153/155	-	-
Ordubad cırı	214/216	153/155	121/121	132/132
Forma 2	212/214	159/161	-	132/132
İrandan gəlmə	212/214	147/161	119/121	132/132
Ordubad Nabati	194/210	155/173	-	-
Yeni forma 3	208/210	171/173	123/123	132/132
Şalax 2	194/214	153/155	121/121	132/132
Aлча ərik	194/194	155/159	119/121	132/132
Abu Talibi	212/214	153/155	121/158	132/132
Təbərza 2	194/210	155/181	121/149	132/132
Ağ ərik Elçin	194/194	155/161	121/121	132/132
May Goranboy	194/214	153/155	121/158	132/132
Mayovka 1	194/220	153/155	119/123	132/132
Badami 2	194/214	153/155	121/158	132/132
Şalax 3	194/210	155/181	121/149	132/132
Qırmızıyanaq	194/214	153/155	119/121	132/132
İrəvan əriyi (Şalax)	194/214	155/155	-	-
Mayovka 2	194/214	153/155	119/121	132/132
Limon ərik 2	194/214	153/155	121/158	132/132
Əsgərabat	194/214	155/163	123/123	127/132

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Ərikdə PPV müqaviməti LG1-in yuxarı hissəsində əsas lokus və həmçinin LG3 və LG5-də kiçik lokus tərəfindən idarə olunur (Lambert və başqaları, 2007; Lalli və başqaları, 2008; Sicard və başqaları, 2008; Soriano və başqaları, 2008). Əsas lokusun yaxınlığında bir neçə molekulyar marker yerləşdirilmişdir (Dondini və başqaları, 2011; Vera-Ruiz və başqaları, 2011; Soriano və başqaları, 2012). PPVres lokusuna yaxın yerləşməsinə baxmayaraq, *PPVres* lokuslarına yaxın SSR-lar ərik sortlarının davamlılığına zəmanət vermir. Bununla belə, SSR-lardan üçünün

(PGS1.21, PGS1.23 və PGS1.24) *PPVres* lokusları (Soriano və başqaları, 2012) və üç SSR lokusunda PPV davamlılıq allelinin PGS1.21, PGS1.23, PGS1.24 olması ilə sıx əlaqəli olduğu və MAS tədqiqatları üçün perspektivli olduğu bildirilmişdir. Buna görə də, tədqiqatlar bu üç lokus üzərində cəmlənmişdir. Zuriaga və əməkdaşları (2013) -196-kbp *PPVres* lokuslarına uyğun gələn BAC klonlarını sekvensləşdirmiş, təhlil edərək, sekvenslənmiş bölgədə bu üç markerin mövcudluğunu təsdiqləmişdir. MAS tədqiqatları üçün bu üç markerin potensialı bir neçə tədqiqatda öyrənilmişdir. Digər tərəfdən, Soriano və əməkdaşları (2012) davamlı və həssas ərikləri skrin edən 31 nümunəni yoxlamış və göstərmişdir ki, üç lokusda hər bir marker üçün ümumi allel həssas rüşeymplazmada deyil, bütün davamlı sortlarda və seleksiya mənbələrində mövcuddur. Rubio və əməkdaşları (2014) 80 nümunəni genotipləmişdir ki, bu üç lokus bütün davamlı sortlar üçün davamlılıq allellərinin birləşməsini göstərmiş və buna görə də fenotiplərlə sıx əlaqə nümayiş etdirilmişdir. Lakin bu tədqiqatçılar bəzi genotiplərdə bunun belə olmadığını bildirmişlər. Məsələn, həssas Alba sortu və (1002) 8-6 bu allelləri göstərmişdir. Eynilə, Decroocq və əməkdaşları (2014) markerləri tədqiq etmiş və belə nəticəyə gəlmişlər ki, *PPVres* əsas lokusu ilə birgə lokallaşdırılmış markerlərin istifadəsi davamlı əriklərin seçilməsi üçün tamamilə etibarlı deyil. Azərbaycan nümunələri üçün fenotipik məlumatımız olmadığı üçün markerlərin etibarlılığı yoxlanmamışdır. Azərbaycan nümunələri arasında iyirmi səkkiz nümunə davamlılıq allellərindən ən az birini nümayiş etdirmişdir. 'Harlayne' və 'SEO' ilə yanaşı, Ağdaş mənşəli 'Zeynəbi' və Naxçıvan mənşəli 'Yeni forma' 1 dörd lokus üçün davamlılıqla əlaqəli allellər nümayiş etdirərək, gələcək davamlılıq-seleksiya tədqiqatlarına diqqət çəkdi. 'Zeynəbi' və 'Yeni forma' 1 nümunələri dörd lokus üçün heteroziqot davamlılıqla əlaqəli allellər nümayiş etdirmişdir.

Yekun olaraq, biz 61 Azərbaycan ərik nümunəsi *PPVres* lokusu ilə əlaqəli markerlərlə PPV davamlılıq üçün yoxlanıldı. Nümunələrin müəyyən hissəsi virusa qarşı həssas idi, bu da ərazidə virusa qarşı mübarizə və davamlılığın artırılmasına ehtiyac olduğunu göstərir. Onların molekulyar genetik səviyyədə tədqiqi, müxtəlif stres amillərə davamlılığının öyrənilməsi və seleksiyada effektiv istifadəsi aktualdır. Azərbaycanda yayılmış ərik genotiplərinin şarka xəstəliyinə davamlılığının tədqiqi ilk dəfə aparılır. Azərbaycanda bu virusun müşahidə edilməsi barədə heç bir tədqiqata rast gəlinmir. Bu tədqiqatda müəyyən edilmiş yeni davamlılıq mənbələri quru ərik seleksiya proqramları üçün faydalı olacaqdır. Şarka meyvə bitkiləri üçün olduqca təhlükəli virus xəstəliyidir və demək olar ki, bölgə ölkələrinin əksəriyyətində müşahidə olunmuşdur. Xəstəlik Avropada geniş yayılmışdır və Azərbaycana qonşu ölkələrdən Türkiyə və Rusiyada yayıldığı haqqında məlumat verilir. Xəstəlik hər zaman Azərbaycan ərazisinə də keçə bilər və by səbəbdən Azərbaycanda becərilən ərik sort və formalarının xəstəliyə davamlılığının öyrənilməsi və davamlı sort və formaların seçilərək seleksiyada istifadəsi olduqca aktualdır.

NƏTİCƏ

Beləliklə, aparılmış tədqiqatın nəticələri göstərir ki, Azərbaycanda yayılmış ərik sort və formaları içərisindən davamlılıq genləri aşkar edilmiş nümunələrdən gələcəkdə davamlılıq istiqamətində seleksiya işlərində, o cümlədən genetik donör kimi digər ölkələrdə də davamlı sortların yaradılmasında istifadəsi məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

- Atanasoff D 1933.** *Plum Pox*. A New Virus Disease. In: Yearbook Faculty Agricultural University 1932/1933, Sofia, Bulgaria.;11:49–69.
- Capote N., Cambra M., Llacer G., Petter F., Platts L., Roy A., Smith I. 2006.** Current status of *Plum pox virus* and sharka disease worldwide. EPPO Bull.;36:205–18.
- Decroocq, S., Cornille, A., Tricon, D., Babayeva, S., Chague, A., Eyquard, J-P., Karychev, R., Dolgikh, S., Kostritsyna, T., Liu, S., Liu, W., Geng, W., Liao, K., Asma, B. M., Akparov, Z.,**

- Giraud, T., Decroocq, V., 2016.** New insights into the history of domesticated and wild apricot and its contribution to *Plum pox virus* resistance. *Molecular Ecology*, 25(19): 4712-29. doi:10.1111/mec.13772
- Decroocq, S.A., Chague, P., Lambert, G., Roch, J.M., Audergon, F., Geuna, R., Chiozzotto, D., Bassi, L., Dondini, S., Tartarini, J., Salava, B., Krska, F., Palmisano, F., Karayiannis, V., 2014.** Selecting with markers linked to the PPVres major QTL is not sufficient to predict resistance to *Plum pox virus* (PPV) in apricot. *Tree Genet. Genomes* 10, 1161–1170.
- Dondini, L., Lain, O., Vendramin, V., Rizzo, M., Vivoli, D., Adami, M., Guidarelli, M., Gaiotti, F., Palmisano, F., Bazzoni, A., Boscia, D., Geuna, F., Tataranni, S., Negri, P., Castellano, M., Savino, V., Bassi, D., Testolin, R., 2011.** Identification of QTL for resistance to *Plum pox virus* strain M and D in Lito and Harcot apricot cultivars. *Mol. Breed.* 79, 289–299.
- Doyle, J.J., Doyle, J.L., 1990.** Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus* 12, 13–15.
- García JA, Cambra M 2007.** *Plum pox virus* and sharka disease. *Plant Viruses*.1:69–79.
- Hurtado, M.A., Romero, C., Vilanova, S., Abbott, A.G., Llácer, G., Badenes, M.L., 2002.** Genetic linkage maps of two apricot cultivars (*Prunus armeniaca* L.), and mapping of PPV (Sharka) resistance. *Theor. Appl. Genet.* 105, 182–191.
- Karayiannis, I., 1989.** Susceptibility of apricots cultivars to *Plum pox virus* in Greece. *Acta Hort.* 235, 271–274.
- Kegler, H., Fuchs, E., Grüntzig, M., Schwarz, S., 1998.** Some results of 50 years of research on the resistance to *Plum pox virus*. *Acta Virol.* 42, 200–215.
- Lalli, D.A., Abbott, A.G., Zhebentyayeva, T.N., Badenes, M.L., Damsteegt, V., Polák, J., Krska, B., Salava, J., 2008.** A genetic linkage map for an apricot (*Prunus armeniaca* L.) BC1 population mapping Plum pox virus resistance. *Tree Genet. Genomes* 4, 481–493.
- Lambert, P., Dicenta, F., Rubio, M., Audergon, J.M., 2007.** QTL analysis of resistance to sharka disease in the apricot (*Prunus armeniaca* L.) Polonais x Stark Early Orange F1 progeny. *Tree Genet. Genomes* 3, 299–309.
- Marandel, G., Salava, J., Abbott, A.G., Candresse, T., Decroocq, V., 2009.** Quantitative trait loci meta-analysis of Plum pox virus in apricot (*Prunus armeniaca* L.) new insights on the organization and the identification of genomic resistance factors. *Mol. Plant Pathol.* 10, 347–360.
- Martinez-Gomez, P., Dicenta, F., Audergon, J.M., 2000.** Behaviour of apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars in the presence of sharka (*plum pox* potyvirus) a review. *Agronomie* 20, 407–422.
- Pilarová, P., Marandel, G., Decroocq, V., Salava, J., Krska, B., Abbott, A.G., 2010.** Quantitative trait analysis of resistance to *Plum pox virus* resistance in apricot F1 “Harlayne” × “Vestar”. *Tree Genet. Genomes* 6, 467–475.
- Rubio, M., Ruiz, D., Egea, J., Martínez-Gómez, P., Dicenta, F., 2014.** Opportunities of marker assisted selection for *Plum pox virus* resistance in apricot breeding programs. *Tree Genet. Genomes* 10, 513–525.
- Scholthof KG, Adkins S, Czosnek H, Palukaitis P, Jacquot E, Hohn T, Hohn B, Saunders K, Candresse T, Ahlquist P, Hemenway C, Foster GD 2011.** Top 10 plant viruses in molecular plant pathology. *Mol Plant Pathol.* 12:938–54.
- Schuelke, M., 2000.** An economic method for the fluorescent labeling of PCR fragments. *Nat. Biotechnol.* 18, 233–234.
- Sicard, O., Marandel, G., Soriano, J.M., Lalli, D.A., Lambert, P., Salava, J., Badenes, M., Abbott, A., Decroocq, V., 2008.** Flanking the major *Plum pox virus* resistance locus in apricot with co-dominant markers (SSRs) derived from candidate resistance genes. *Tree Genet. Genomes* 4, 359–365.
- Soriano, J.M., Domingo, M.L., Zuriaga, E., Romero, C., Zhebentyayeva, T., Abbott, A., Badenes, M.L., 2012.** Identification of simple sequence repeat markers tightly linked to *Plum pox virus* resistance in apricot. *Mol. Breed.* 30, 1017–1026.
- Soriano, J.M., Vera-Ruiz, E.M., Vilanova, S., Martínez-Calvo, J., Llácer, G., Badenes, M.L., Romero, C., 2008.** Identification and mapping of a locus conferring *Plum pox virus* resistance in two apricot improved linkage maps. *Tree Genet. Genomes* 4, 391–402.
- Vera-Ruiz, E.M., Soriano, J.M., Romero, C., Zhebentyayeva, T., Terol, J., Zuriaga, E., Llácer, G., Abbott, A.G., Badenes, M.L., 2011.** Narrowing down the apricot *Plum pox virus* resistance locus and comparative analy. *Mol. Plant Pathol.* 12, 535–547.

Zuriaga, E., Soriano, J.M., Zhebentyayeva, T., Romero, C., Dardick, C., Canizares, J., Badenes, M.L., 2013. Genomic analysis reveals MATH gene(s) as candidate for *Plum pox virus* (PPV) resistance in apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Mol. Plant Pathol.* 13, 663–677.

**ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕЛЕЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К ВИРУСУ ШАРКИ (*Plum Pox*)
У ГЕНОТИПОВ АБРИКОСА (*Prunus armeniaca* L.), РАСПРОСТРАНЕННЫХ
В АЗЕРБАЙДЖАНЕ**

Амина Ракида

Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования

Абрикос (*Prunus armeniaca* L.) является важным фруктовым растением в Азербайджане. Болезнь шарки, вызываемая *Plum pox virus* (PPV), одно из наиболее вредоносных вирусных заболеваний косточковых плодов. Данная болезнь зарегистрированная более чем в 40 странах, представляет собой серьезную глобальную угрозу производству косточковых культур, включая абрикос (*Prunus armeniaca*). Недавно был достигнут значительный прогресс в изучении абрикоса (*Prunus armeniaca*), идентифицировав основной локус на хромосоме 1, который объясняет большую часть вариаций признака устойчивости к вирусу оспы сливы (PPV). Главный локус устойчивости к PPV (PPVres) размером ~196 т.п.н. у абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) был картирован в верхней части первой группы сцепления. Ряд молекулярных маркеров, связанных с устойчивостью, был разработан и проверен на различных генетических фонах, что подтверждает их применение в целях селекции. Маркерная селекция (MAS) обладает большим потенциалом для повышения эффективности традиционной селекции, особенно в отношении сложных признаков, таких как устойчивость к PPV, которые требуют длительных и дорогостоящих процедур фенотипирования. Были изучены четыре маркера SSR (PGS1.21, PGS1.23 и PGS1.24), расположенные на LG1 рядом с локусом PPVres и маркером ZP002. Сообщалось, что эти три маркера SSR (PGS1.21, PGS1.23 и PGS1.24) и маркер ZP002 имеют аллели, связанные с устойчивостью. Сорта «Harlayne» и «SEO», содержащие аллели, связанные с устойчивостью, также использовались в качестве контролей для поиска аллелей устойчивости в популяции. В 3, 15, 15 и 9 сортах и формах соответственно три SSR (PGS1.21-240, PGS1.23-161, PGS1.24-119) и один локус SSLP (ZP002-127) (SEO)/Harlayne. Из 61 генотипа абрикоса 28 имели по крайней мере один аллель устойчивости. В группе сцепления 1 было идентифицировано девять уникальных аллельных вариантов локусов ZP002, связанных с основным локусом устойчивости к PPV. Результаты показывают, что азербайджанские абрикосы являются важным источником для селекции абрикосов, устойчивых к PPV.

Ключевые слова: Шарка, абрикос, *Plum pox virus*, резистентность к PPV, *Prunus armeniaca* L.

**STUDY OF RESISTANCE ALLELES TO SHARKA (*Plum Pox*) IN APRICOT
(*Prunus armeniaca* L.) GENOTYPES SPREAD IN AZERBAIJAN**

Amina Rakida

Genetic Resources Institute of Ministry of Science and Education

Apricot (*Prunus armeniaca* L.) is an important fruit plant in Azerbaijan. *Plum pox virus* is the most important viral disease of pome fruits. Sharka disease caused by *Plum pox virus* (PPV) reported in over 40 countries, is an important global threat to stone fruits production including apricot (*Prunus armeniaca*). Important progress has recently been made in apricot (*Prunus armeniaca*), identifying a major locus on chromosome 1 that explains much of the variation in the resistance trait of plum pox virus (PPV). A major PPV persistence locus (PPVres) of ~196 kb in apricot (*Prunus armeniaca* L.) was mapped upstream of linkage group 1. A number of resistance-related molecular markers have been developed and validated in different genetic backgrounds, confirming their application for breeding purposes. Marker-assisted selection (MAS) has great potential to improve the efficiency of conventional

breeding, especially for complex traits such as PPV resistance, which require long and expensive phenotyping procedures. Four SSR markers (PGS1.21, PGS1.23 and PGS1.24) located on LG1 close to the PPVres locus and the ZP002 marker were studied. These three (PGS1.21, PGS1.23 and PGS1.24) SSR markers and the ZP002 marker have been reported to have resistance-associated alleles. The cultivars "Harlayne" and "SEO" harboring resistance-related alleles were also used as controls for the search for resistance alleles in the population. In 3, 15, 15 and 9, respectively, cultivars and forms contained three SSRs (PGS1.21-240, PGS1.23 -161, PGS1.24-119) and one SLP locus (ZP002-127) (SEO)/Harlayne-type resistance alleles were detected. Of the 61 apricot genotypes, 28 had at least one resistance allele. In linkage group 1, nine unique allelic variants of the ZP002 loci associated with the major PPV resistance locus were identified. The results show that Azerbaijani apricots are an important source for breeding PPV-resistant apricots.

Keywords: Sharka, apricot, Plum pox virus, PPV resistance, Prunus armeniaca L.

Çapa təqdim etmişdir: Taner Akar, PhD, professor

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 03.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 05.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 10.10.2022

UOT 631.525

ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ *Bixa orellana* L. NÖVÜNÜN GENERATİV ÇOXALDILMASI VƏ İQTİSADİ SƏMƏRƏLİLİYİ

AYNUR HÜSEYNOVA

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

Məqalədə *Bixa orellana* L. və ya *Bixa annato* L. növünün bioloji xüsusiyyətləri, çoxaldılması, cücartilərinin morfoloji təsviri, 1-3-illik tinglərin böyümə dinamikası, inkişaf bioritmi, kök sistemi, iqtisadi səmərəliliyi haqqında məlumat verilir. Biomüxtəlifliyin mühafizəsinə dair həyata keçirilən layihələr çərçivəsində Dendrologiya İnstitutu dünyanın müxtəlif Botanika Bağları və İnstitutları ilə toxum mübadiləsi aparır. Son dövrlər yalnız yeni növ dekorativ bitkilər deyil, qida, kənd təsərrüfatı, sənaye əhəmiyyətli bitkilərin də introduksiyası və iqlimləşdirilməsi, təsərrüfat əhəmiyyətliliyinin öyrənilməsi üzrə geniş tədqiqatlar aparılır. Abşeronda introduksiya olunan yeni növlərin bioekoloji xüsusiyyətləri elmi əsaslarla öyrənilir. Bitki həmişəyaşıl, dekorativ olmaqla yanaşı toxumların tərkibində olan qırmızı piqmenti ilə tanınır və analoji sintetik vasitələrə alternativ olaraq qida boyası kimi geniş istifadə olunur. Rəngləndirici, toxumdan ekstraksiya yolu ilə əldə edilir və toz və ya pasta şəklində istifadə olunur. Bitkinin bütün hissələri rəngləyici piqmentdən ibarətdir, xüsusilə qırmızı-narıncı rəngin mənbəyi olan ətli toxum qabığı bixsin maddəsi ilə zəngindir. Onun əsas komponenti qırmızı boya bixindir. Bu bitkinin toxumları təkcə qida məhsullarında deyil, tekstil, boya və kosmetika sənayesində dünyada ən çox istifadə olunan boyalardan biridir. Onun istifadəsi, Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı (ÜST) tərəfindən qəbul edilən bir neçə növdən biri olan sintetik boyaların məmulat və kosmetika istifadəsinə qadağa qoyulması səbəbindən stimullaşdırılıb, çünki o, zəhərsiz olmaqla yanaşı, qida dəyərini dəyişmir. Digər maraqlı fakt ondan ibarətdir ki, dünyada istehlak edilən bütün təbii rəngləndiricilərin 70%-i annatodan əldə edilir. Annatto toxumları (*Bixa orellana* L.) bir çox ənənəvi Asiya yeməklərində təbii rəngləndirici kimi istifadə edilir. Annatto bütün təbii boyalar arasında iqtisadi əhəmiyyətinə görə dünyada ikinci yeri tutur və onun ekstraktı antimikrobial və antioksidant xüsusiyyətlərinə malikdir. Bitki el arasında “Dodaq boyası ağacı” kimi tanınır. *Bixa orellana* L. ekstraktı pendirlərin, yoqurtların, yağların və digər süd məhsullarının ticarət görünüşünü yaxşılaşdırmaq üçün istifadə edilən qida əlavəsi E160b kimi qeydə alınıb.

Açar sözlər: introduksiya, bioekoloji xüsusiyyətlər, çoxaldılma, morfolojiya, böyümə və inkişaf, kök sistemi, iqtisadi səmərə

GİRİŞ

Tədqiqat ilk dəfə olaraq AMEA Dendrologiya İnstitutunun “Ağac - kolların introduksiyası və iqlimləşdirilməsi” laboratoriyasının sahələrində 2020-2022-ci illərdə aparılmışdır. *Bixa orellana* L. növünün toxumları İtaliya-Padau Mərkəzi Nəbatat Bağından mübadilə nəticəsində əldə edilmişdir.

Bixa orellana XVII əsrdə ispanlar tərəfindən gətirilmiş və Cənub-Şərqi Asiyada da becərilir. Bir neçə növün mövcudluğuna baxmayaraq, ən çox yayılanı ilk Amazon səyyahı avropalı Fransisko Orellananın şərəfinə adlandırılan *Bixa orellana* –dır.

Bixaceae Kunth. fəsiləsi, *Bixa* L. cinsi, *Bixa orellana* L. və ya *Bixa annato* L. növü Cənubi Amerika qitəsinin tropik bölgələrində yetişən kol və ya kiçik ağacdır. *B. orellananın* hündürlüyü 3-5 metr olub, bəzən 10 metrə çatır. Gövdəsi qısa, diametri 20-30 sm olub, tünd boz qabıqlıdır. Növbəli düzölmüş yarpaqları, iti uclu, ürəkşəkilli, açıq yaşıl olub, uzunluğu 10-20 sm və eni 5-10 sm-dir. Diametri 5 sm olun, zərif ağ və ya çəhrayı çiçəkləri beş ləçəkli, beş kasacıqlıdır. Bir

gün ömrü olan çiçəklər ikicinsli olub çoxsaylı uzun, nazik, saplaq şəklində olan erkəkciyərlər mərkəzdən kənarlara doğru əyilir. Dişicik- nal şəkilli, bir stilodiyalı və 3 yarıq başcıqlıdır. Yumurtalıq təkhüceyrəlidir.

Bixsin çiçəkləri müxtəlif növ arılar və həşəratlar tərəfindən tozlanır. Meyvələri yumuşaq tikanlarla örtülmüş qırmızı-qəhvəyi şarvari dəstəyə yığılmış, yumurtavari qutucuqlardır. Qutucuqlar mumlu, qan-qırmızı qabıqla örtülmüş 30-45 konusvari toxumdan ibarətdir. Qabığın tam yetişməsi zamanı qabıq quruyur, bərkiyir və toxumları üzə çıxarmaq üçün açılır. *Annato* solduqdan sonra meyvələr formalaşmağa başlayır. Yetişdikdə, onlar tamamilə uzun iti tikanlarla örtülmüş, qəhvəyi-qırmızı və ya parlaq qırmızı rəngli yuvarlaq qutucuqlara çevrilirlər. Onlar 2 hissəyə bölünür. Qutucuq meyvəsinin içərisindəki toxumlar formaca piramidaldan-konusvariyyə qədər dəyişir. Uzunluğu 0,3-0,5 sm və diametri 0,2-0,3 sm-dir, orta hesabla 30-60 toxum olur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat üçün əkin materialı olan Tropik Amerika mənşəli *Bixa orellana* L. və ya *Bixa annato* L. növü İtaliya- Padua Mərkəzi Nəbatat Bağından mübadilə nəticəsində əldə edilmişdir. İlk dəfə olaraq Abşeron şəraitində *Bixa orellana* L. növünün bioekoloji xüsusiyyətləri, çoxaldılması, cücərtilərinin morfoloji təsviri, 1-2-illik tinglərin böyümə dinamikası, kök sistemi, iqtisadi səmərəliliyi elmi əsaslarla öyrənilmişdir. Öyrənilən növün üzərində hər on gündə müşahidələr aparılmışdır. İntroduksiya U.M. Ağamirov, M.R. Qurbanov (1985), toxumla çoxaldılma M.K. Firsova (1955), cücərtilərin morfolojiyası İ.Q. Serebryakov (1952), illik boy artımı A.A. Molçanov, V.V. Smirnov (1967), bitki üzərində fenoloji müşahidələr İ.N. Beydeman (1954), bioekoloji xüsusiyyətlər İskəndərov E.O. (1989), kök sisteminin morfolojiyası V.A. Kolesnikov (1972) metodikaları üzrə (Thomas, Colvin et al., 2005), (Лоуридо, Мартинес, 2010) və ədəbiyyat materiallarından (Bastos et al., 1999) istifadə etməklə öyrənilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Bixa orellana L. növünün Abşeron şəraitində introduksiyası və uyğunlaşdırılmasının elmi əsaslarla öyrənilməsi üçün növün fərdi inkişaf mərhələlərində bioloji və morfoloji xüsusiyyətlərinin araşdırılması vacibdir.

Bixa orellana L. növünün ilk əvvəl toxumları 12-24 saat isti suda saxlandıqdan sonra 10.06.2020 tarixdə torpaq, qum və torf qarışığında, 1:1:1 nisbəti şəklində hazırlanmış substratda 1,5-2,0 sm dərinliyində səpilmişdir. Üzəri şüşə ilə örtülərək isti (23-25°C) işıqlı yerdə saxlanmışdır (Фирсова, 1955). İlk cücərtilər toxum səpildikdən sonra 13-15 gün arasında görünmüş (23.06.2020), kütləvi cücərtilər 30.06.2020 tarixində qeyd edilmişdir. Toxumlar yerüstü cücərti vermişdir. Hipokotil çəhrayı rəngdə olub, uzunluğu 1,9-2,0 sm, epokotil isə 1,5 sm-dir. Kök sisteminin inkişafı yerüstü hissənin inkişafı ilə eyni dövrdə başlamışdır. Ləpəyarpaqları parlaq, oval, ayası küt, bünövrəsi ürəkvari, açıq yaşıl rəngdə olub, sonradan tündləşir. *Bixa orellana* L. növünün cücərtilərinin hündürlüyü iyul ayının ikinci on günlüyünün sonunda 6-7 sm-ə, üçüncü on günlüyünün sonunda isə 9-11 sm-ə çatıb. Əmələ gəlmiş cavan zoğların üzərində 3-5 yarpaq olmuşdur.

Avqust ayının birinci on günlüyündə cücərtilərin hündürlüyü 14-18 sm, avqust ayının ikinci və üçüncü on günlüyündə 20-22 sm, sentyabr ayının birinci on günlüyündə 25-30 sm-ə çatmışdır. Nəticələr ədəbiyyat məlumatı ilə uzlaşır (Серебряков, 1952) Cücərtilərin intensiv böyüməsi havanın temperaturunun yüksəlməsi ilə əlaqədar olaraq daha da sürətlənmiş və bu proses sentyabr ayının sonuna qədər davam etmişdir. Sentyabr ayının ikinci on günlüyündən başlayaraq bitkinin inkişafı zəifləmişdir.

Bixa orellana L. növünün toxumlarının cücərməsi

Növ	Səpin yeri	Toxum Sayı	Səpin vaxtı	Cücərtilərin alınması	Cücərmə %	Cücərtilərin qalma %
<i>Bixa orellana</i> L.	Dendrologiya İnstitutu	25 ədəd	10.06.	23.06.	80	60

Yuvenil yarpaqlar birdəfəlik ləpəyarpaqlarının arasından çıxır. I həqiqi yarpaqlar 02.07.2020, sonrakılar isə ardıcılıqla iyul ayının axırlarında görünməyə başlamışdır. Gövdə üzərində növbəli düzülmiş həqiqi yarpaqlar- saplaqlı, ürəkşəkili, açıq yaşıl, paqlaq, tam kənarlı, damarlanması tor şəkillidir.

Şəkil 1. *Bixa orellana* L. ilk və kütləvi cücərtiləri

2020-2022-ci illərdə növün illik boy artımı araşdırılmışdır. Vegetasiya müddəti ərzində bitkinin hündürlüyü, çətrinin diametri ölçülmüşdür. Abşeron şəraitində *Bixa orellana* L. növünün böyümə dinamikasının və illik boy artımının öyrənilməsinin nəzəri və praktiki əhəmiyyəti vardır. Bu məqsədlə tədqiqat zamanı 1-3 illər, eyni zamanda sonrakı dövrdə tədqiq etdiyimiz bitkinin mövsümi böyüməsi, illik boy artımı araşdırılmışdır. Tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, *Bixa orellana* L. növündə böyümə 2 dövrə ayrılır, I dövrdə intensiv boy artımı may ayının II ongünlüyündən iyun ayının sonuna qədər, II böyümə avqust ayının sonundan başlayaraq oktyabr ayının III ongünlüyünə qədər davam edir. 1-ci ildə illik boy artımı 14-16 sm, ikinci, üçüncü ildən isə inkişaf sürətlənərək illik boy artımı 39-41 sm olmuşdur. Nəticələr ədəbiyyat məlumatı ilə uzlaşır (Молчанов, 1967). *Bixa orellana* L. növünün illik boy və inkişafının biometrik göstəriciləri cədvəl 2-də verilmişdir.

Bixa orellana L. növünün böyümə dinamikası (2020-2022)

Növ	İllər	Hündürlük (sm-lə)	Çətrin diametri (sm-lə)	Gövdənin diametri (sm-lə)	Yan budaqlar	
					Say	Uzunluq (sm-lə)
<i>B. orellana</i> L.	2020	16-23	18-22	1,5	8-11	7-10
	2021	36-39	38-44	2,2	9-14	11-14
	2022	69-80	59-62	4,2	14-23	16-19

Ümumiyyətlə bitki doqquz ay vegetasiya edir. Vegetasiya müddəti 280 ± 5 gün arasında dəyişir. *Bixa orellana* L. yanvar ayının II ongünlüyündən mart ayının II ongünlüyünə qədər 70 ± 9 gün nisbi dinclik dövrü keçirir (Бейдеман И.Н. 1954).



Şəkil 2. 1-illik və 3-illik *Bixa orellana* L.

Kifayət qədər böyüyən bitkilər 25.04.2022 tarixdə təcrübə sahəsinə köçürülmüşdür. Bitki müəyyən dərəcədə dəyişmiş iqlimə və edafik şəraitə uyğunlaşmaq qabiliyyətinə malikdir. Yeni mühitə düşmüş *Bixa orellana* L. növündə mühitə müəyyən uyğunlaşma gedir, yəni introduksiya - əslində bitkinin yeni iqlimə uyğunlaşması baş verir. Sahəyə köçürüldükdən sonra bitkidə inkişaf davam etmişdir, yeni yarpaqlar müşahidə olunmuşdur.

Tədqiq olunan *Bixa orellana* L. növünün ilkin və sonrakı inkişaf fazalarında yeni ekoloji şəraitə uyğunlaşma xüsusiyyətləri müşahidə edilmiş və yeni introduksiya şəraitinə onların adekvat morfoloji və struktur reaksiyası müəyyənəşdirilmişdir.

Abşeron yarımadası təbii, coğrafi xüsusiyyətlərinə görə Amerika iqlim zonalarına oxşardır. İntroduksiya edilərək tədqiq olunan tropik mənşəli *Bixa orellana* L. və ya *Bixa annato* L. orqanizmi inkişaf dövründə dəyişən ətraf mühitə uyğunlaşmaq üçün özündə modifikasiyalar yaradır. Beləliklə, tədqiq olunan növ, təbii inkişaf dövründə kəskin və geniş iqlim dəyişikliyinə uyğunlaşaraq böyük amplitudaya malik olan adaptasiya potensialı əldə edir. Öyrənilən növün Abşeronda müvəffəqiyyətli kulturasını bitki orqanizminin məhz bu adaptiv uyğunlaşma rezervi ilə izah etmək olar (Агамиров, Курбанов, 1985).



Şəkil 3. 3-illik *Bixa orellana* L. növünün təcrübə sahəsinə köçürülməsi.

Bitki sürətlə inkişaf edicə, yarpaqlar da sürətlə böyüyür. 16.05.2022 tarixində bitkinin hündürlüyü 69-80sm, yarpaqların uzunluğu 19 sm, eni isə 9sm olmuşdur. *Bixa orellana* L. CID Bio-Science CL – 202 Portoble Lazer Lear Area Meter cihazı ilə yarpaqların morfoloji göstəriciləri ölçülmüşdür (cədvəl 3).

Cədvəl 3

***Bixa orellana* L. yarpaqların morfoloji göstəriciləri**

Növ	Sahəsi (mm ²)	Uzunluğu (sm)	Eni (sm)	Perimetri (sm)	Nisbəti	Əmsal
<i>Bixa orellana</i> L.	190.58	28.55	15.42	472.98	1.85	0,01

Bixa orellana L. subtropik və tropik iqlimlərdə asanlıqla böyüyür. İl boyu rütubətə, tam günəşdə, qismən kölgədə orta dərəcədə münbit torpaqlarda yaxşı inkişaf edir. Uğurlu becərmə üçün zəruri olan başqa bir amil yüksək rütubətdir. Vegetasiya dövründə rütubətliyin 66% olması vacibdir. Qışda qismən şaxtaya dözümlüdür. Abşeronun küləkli qış şəraitinə davamlı olub, 12°C-dək şaxtalara davam gətirir. Yayda temperatur 35-40°C olduqda belə bitki zərər almamışdır. Xüsusən substrat gərəyindən çox nəm olmamalıdır, əks təqdirdə bitkinin köklərinin çürüməsinə səbəb ola bilər. *Bixa orellana* L. növünün Abşeron şəraitində istiyə, işığa, rütubətə, soyuq hava axınına, torpaq qidalanmasına tələbləri öyrənilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəl 4

***Bixa orellana* L. növünün ekoloji mühit amillərinə münasibəti**

Növ	Ekoloji mühit amilləri				
	istilik	işiq	rütubət	soyuq hava axını	torpaq
<i>Bixa orellana</i> L.	+	+	+	±	±

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

Bixa orellana L. və ya *Bixa annato* L. növü vegetasiya dövründə ekoloji mühit amillərinə qarşı yüksək tələbkar, dinclik dövründə isə az tələbkardır (Искендеров Э.О.1989).

Kök sisteminin morfolojiyası və inkişafı 1-3-illik bitkilərdə Kolesnikova V.A. görə “köklərin tam qazılıb çıxarılaraq yuyulması” metodikasından istifadə edilməklə öyrənilmişdir. Apardığımız tədqiqat göstərdi ki, *Bixa orellana* L. növü yaxşı inkişaf etmiş mil kökə malikdir. *Bixsin* maddəsi bitkinin kök sisteminə qiməti rəngi ilə özünü əks etdirir. Əsas kök torpağın 5-20 sm dərinliyində şaxələnərək, çoxlu sayda sapşəkilli əmici köklər əmələ gəlir. Tədqiq olunan növ üzrə kök boğazından 3-5 sm aşağıda əsas kökün diametri 2,5-3,0 mm arasında olur. Birinci dərəcəli yan köklərin uzunluğu 2,5-5,3 sm-ə çatır. 1-3 illik bitkidə əsas kök torpağın 14-16 sm dərinliyinə qədər uzanır. İkinci-üçüncü dərəcəli yan köklərin sayının və uzunluğunun artması, qalınlaşması müşahidə edilir. Yan köklərin sayı 3-7 ədəd, uzunluğu 4,0-12,0 sm olur. Yan köklər əsasən daha çox torpağın üst səthinə yaxın qatında yayılır (Соколова, 2010). Əsas kökdən torpağın 5 sm dərinliyində I dərəcəli yan köklərə şaxələnir. 3-illik bitkilərdə kök sisteminin daha yaxşı inkişaf etməsi müşahidə edilir. Bu dövrdə II və III dərəcəli yan köklər



Şəkil 4. *B.orellana* L. 1-3 illik kök sistemi.

formalaşır və torpaqda üfüqi istiqamətdə hər iki tərəfə yayılır.

Bütün dünyada sağlamlıq baxımından təbii boyalara, “təbii” məhsullara üstünlük verilir. İqtisadi əhəmiyyətli məhsul olmasına baxmayaraq, achiote (*B. orellana*) hazırda kifayət qədər istifadə olunmur. Annatto ekstraktı qida sənayesində geniş istifadə olunan təbii boyadır. Bu təbii boya, əsasən süd məhsullarına (pendir, marqarin və yağ), ət, dondurma, kosmetika, ədviyyatlara cəlbedici rəng vermək üçün istifadə edilən biksin (tünd qırmızı) və norbiksin və ya orellin (sarı) karotenoidləri ilə zəngindir. Keramika, boya, saç boyaları, sabun, dırnaq boyaları, parça boyalarının istehsalında *Bixa annato* L. növündən istifadə edilir. Hal-hazırda, annatto ekstraktı bütün dünyada böyük iqtisadi əhəmiyyətə malikdir və dadını dəyişməyən və praktiki olaraq zəhərli olmadığı üçün qida, kosmetika və əczaçılıq sənayesində daha geniş istifadə olunan təbii rəngləndiricilərdən biridir (Bastos et al., 1999). *Bixa orellana* L. növünün toxumları kommersiya baxımından vacib hissəsi hesab olunur, çünki perikarp (toxumları əhatə edən təbəqə) geniş sənaye istifadəsinə malik pigmentləri ehtiva edir. Bu pigmentin təxminən 80%-i boya xassəsinə malik olan və bitki yağları və ya kimyəvi əsaslarla çıxarıla bilən biksin kimi tanınan karotenoiddir. Bölgənin müxtəlifliyindən və iqlim şəraitindən asılı olaraq biksinin tərkibi toxum qabığında 1-6% arasında dəyişə bilər. Qalanları digər boyalar və ikinci dərəcəli əhəmiyyət kəsb edən təsirsiz maddələrdən ibarətdir (Thomas et al., 2005).

NƏTİCƏ

İlk dəfə olaraq *Bixa orellana* L. növünün Abşeron şəraitində introduksiyası, bioloji xüsusiyyətləri, çoxaldılması, cücərtilərinin morfoloji təsviri, 1-3-illik tinglərin böyümə dinamikası, kök sistemi, iqtisadi səmərəliliyi öyrənilmişdir. *Bixa annato* L. növünün toxumları torpaq, qum və torf qarışığında 1:1:1 nisbəti şəklində hazırlanmış substratda səpilmişdir. Toxumlar ləklərdə bir-birindən 3-4 sm aralı səpilmiş və cərgə arası məsafə 10-15 sm olmuşdur. Səpin (10.06.2021) iyun ayının birinci ongünlüyündə aparılmışdır. Ləklərə səpilmiş toxumlar çiləmə üsulu ilə həftədə iki dəfə suvarılmışdır. İlk cücərtilər 23. 06. 2021, kütləvi cücərti 30.06.2021 tarixində müşahidə olunmuşdur.

Cücərmə 80%, cücərtilərin salamat qalması 60% olmuşdur. Ekoloji amillərin *Bixa orellana* L. növünə təsirinin öyrənilməsi göstərdi ki, bu növ Abşeronun quru subtropik iqlim şəraitinə uyğunlaşır. Abşeron şəraitində introduksiya edilən *Bixa orellana* L. növü vegetasiya müddətində inkişaf fazalarının hamısı normal keçir.

Bitkinin dekorativliyi bütün il boyu davam edir. Bitkini ölçüsü və forması dövrü budama ilə tənzimlənir. Adaptasiya imkanları, bioloji və dekorativlik xüsusiyyətləri, perspektivlik kriteriyaları və iqtisadi səmərəliliyi nəzərə alınaraq, *Bixa orellana* L. növünün becərilməsi məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

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

Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях М., Л., 1954;127. [Beideman I.N. Methods of phenological observations in geobotanical research М., Л., 1954;127 (in Russian)].

Искендеров Э.О. Изучение биоэкологических особенностей некоторых редких и исчезающих древесных растений Кавказа на Апшероне. Дис...канд.биол.наук. Баку, 1989;248. [Iskenderov E.O. Study of bioecological features of some rare and endangered woody plants of the Caucasus in Absheron. Dissertations Candidate Biologists of Sciences. Baku, 1989;248 (in Russian)].

Колесников В.А. Методы изучения корневой системы древесных растений. В.А. Колесников -

- Москва: Лесн. пром-сть, 1972;152 [Kolesnikov V.A. Methods for studying the root system of woody plants. V.A. Kolesnikov - Moscow: Lesn. Industry, 1972;152 (in Russian)].
- Лоуридо П.Х., Мартинес С.Г.** La *Bixa orellana* L. en el tratamiento de afecciones estomatológicas, ип тема аін рог еstudiar. *Ферма преподобного Кубана*. 2010; 44:231–244.
- Молчанов А.А.** Методика изучения прироста древесных растений. **А.А.Молчанов, В.В. Смирнов** –Москва: Наука, 1967;100 [Molchanov A.A. Methods of studying the growth of woody plants. A.A. Molchanov, V.V. Smirnov-Moscow: Science 1967;100 (in Russian)].
- Серебряков И.Г.** Морфология вегетативных органов высших растений. И.Г. Серебряков -Москва: Советская наука, 1952;140-143. [Serebryakov I.G. Morphology of the vegetative organs of higher plants. I.G. Serebryakov-Moscow: Soviet Science. 1952;140-143 (in Russian)].
- Соколова Т.А.** Декоративное растениеводство: Цветоводство: учебник для студ. вузов. 4е изд., стер. Т.А.Соколова, И.Ю.Бочкова. Москва: Академия, 2010;432. [Sokolova T.A. Ornamental plant growing: Floriculture: a textbook for students. universities. 4th ed., ster. T.A.Sokolova, I.Yu.Bochkova. Moscow: Academy, 2010;432 (in Russian)].
- Фирсова М.К.** Методы исследования и оценки качества семян. М.К. Фирсова. -Москва: Сельхозгиз, 1955;376 с.[Firsova M.K. Methods of research and evaluation of the quality of seeds. M.K. Firsov. Moscow, 1955;376 (in Russian)].
- Bastos A.R.R., Carvalho J.G., Assis R.P. and Filho A.B.C.** “Marcha de absorc,~ao de nutrientes em urucum (*Bixa orellana*L.) tipo cultivado piave vermelha em fase de viveiro,”*Cerne*, 1999;5:76-85, 1999.
- Thomas E. P., Colvin M., Rosen S. B., Zuccarini C. and Petzer S.** “HIV prevalence study and costing analysis undertaken for the development of an HIV/AIDS workplace strategy for buffalo city municipality,” Tech. Rep., Medical Research Council, Buffalo, NY, USA, 2005.

ГЕНЕРАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВИДА *Bixa orellana* L. В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

Айнур Гусейнова

Институт дендрологии НАНА

В статье приведены сведения о биологических особенностях *Bixa orellana* L. или *Bixa annato* L., размножении, морфологическом описании семян, динамике роста 1-3-летних семян, биоритме развития, корневой системе, экономической эффективности. В рамках проектов по сохранению биоразнообразия Институт Дендрологии обменивается семенами с различными ботаническими садами и институтами по всему миру. В последнее время проводятся широкие исследования по интродукции и акклиматизации не только новых видов декоративных, но и пищевых, сельскохозяйственных и технических растений, изучению их хозяйственного значения. Биоэкологические особенности новых видов, интродуцированных на Апшероне, изучаются на научной основе. Растение вечнозеленое, декоративное, а также известное красным пигментом, содержащимся в семенах, и широко используется в качестве пищевого красителя в качестве альтернативы аналогичным синтетическим средствам. Краситель получают экстракцией из семян и используют в виде порошка или пасты. Все части растения содержат красящий пигмент, особенно богата биксином мясистая кожура семян, являющаяся источником красно-оранжевой окраски. Его основным компонентом является красная краска биксин. Семена этого растения являются одним из наиболее широко используемых в мире красителей не только в пищевой, но и в текстильной, красильной и косметической промышленности. Его использование было стимулировано запретом Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) на использование синтетических красителей, одного из нескольких видов информации и косметики, поскольку он нетоксичен и не изменяет питательную ценность. Еще одним интересным фактом является то, что 70% всех потребляемых в мире натуральных красителей получают из аннато. Семена аннато (*Bixa orellana* L.) используются в качестве натурального красителя во многих традиционных азиатских блюдах. Аннато является вторым по экономической важности из всех натуральных красителей, а его экстракт обладает антимикробными и антиоксидантными свойствами. Растение широко

известно как «дерево губной помады». Экстракт *Bixa orellana* L. был зарегистрирован как пищевая добавка, используемая для улучшения товарного вида сыров, йогуртов, жиров и других молочных продуктов как E160b.

Ключевые слова: интродукция, биоэкологические особенности, размножение, морфология, рост и развитие, корневая система, экономическая эффективность

**GENERATIVE REPRODUCTION AND ECONOMIC EFFICIENCY OF THE SPECIES
Bixa orellana L. IN THE CONDITIONS OF APSHERON**

Aynur Huseynova

Institute of Dendrology of ANAS

The article provides information on the biological characteristics of *Bixa orellana* L. or *Bixa annato* L., reproduction, morphological description of seedlings, growth dynamics of 1-3-year-old seedlings, development biorhythm, root system, economic efficiency. Within the framework of biodiversity conservation projects, the Institute of Dendrology exchanges seeds with various botanical gardens and institutes around the world. Recently, extensive research has been carried out on the introduction and acclimatization of not only new types of ornamental, but also food, agricultural and technical plants, and the study of their economic significance. Bioecological features of new species introduced in the Absheron are studied on a scientific basis. The plant is evergreen, decorative, as well as known for the red pigment contained in the seeds, and is widely used as a food dye as an alternative to similar synthetic means. Dye is obtained by extraction from seeds and used in powder or paste form. All parts of the plant contain a coloring pigment, especially the fleshy seed coat, which is a source of red-orange color, is rich in bixin. Its main component is red paint bixin. The seeds of this plant are one of the most widely used dyes in the world, not only in food, but also in the textile, dyeing and cosmetic industries. Its use was stimulated by the World Health Organization (WHO) ban on the use of synthetic dyes, one of several types of information and cosmetics, as it is non-toxic and does not alter nutritional value. Another interesting fact is that 70% of all natural dyes consumed in the world are obtained from annatto. Annatto seeds (*Bixa orellana* L.) are used as a natural coloring agent in many traditional Asian dishes. Annatto is the second most economically important of all natural dyes, and its extract has antimicrobial and antioxidant properties. The plant is commonly known as the "lipstick tree". *Bixa orellana* L. extract has been registered as a food additive used to improve the presentation of cheeses, yoghurts, fats and other dairy products as E160b.

Keywords: introduction, bioecological features, reproduction, morphology, growth and development, root system, economic efficiency

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 05.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 08.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 10.10.2022

UOT 635.25

ŞİTİL ÜSULU İLƏ BİR İLDƏ BAŞ SOĞAN TOXUMUNUN ALINMASI VƏ SELEKSİYA PROSESİNİN SÜRƏTLƏNDİRİLMƏSİ

MİRZAĞA MİRZƏYEV

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

Baş soğan qiymətli tərəvəz bitkisi olduğundan gündəlik istifadədə əvəzsizdir. Təəssüf ki, əhalinin baş soğan məhsuluna olan tələbatı tam ödənilir. Bunun əsas səbəblərindən biri baş soğanın toxumçuluğunun düzgün və elmi əsaslarla təşkil edilməməsi, məhsuldar sort və hibridlərin olmamasıdır. Keyfiyyətli toxum yüksək məhsul deməkdir. Məqalədə baş soğan toxumu istehsalının artırılması və seleksiya prosesinin sürətləndirilməsində yeni mütərəqqi şitil üsulundan istifadə edilməsinin elmi və praktiki üstünlükləri ətraflı şərhlənmişdir. Baş soğan (*Allium sepa* L.) çoxillik bitkidir. Torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq bəzi regionlarda baş soğan toxumu, hətta 4 ilə əldə olunur. Azərbaycan Respublikasında baş soğan iki illik bitkidir və onun toxumu da ikinci ildə alınır. Burada toxum almaq üçün birinci vegetasiya dövründə səpin keçirib baş soğan alınır, həmin soğanaqlar seçilib saxlanır, sonra ya payızda, ya da gələn yazda hektara 5-7 ton hesabı ilə və daha artıq miqdarda əkilərək toxum götürülür. Şübhəsiz ki, bu qədər əkin materialının toxumluq məqsədi ilə yetişdirilməsi, yığılması və seçilib daşınması, anbara vurulması, saxlanması və əkini böyük zəhmət bahasına başa gəlir. Tədqiqatın aparılmasında məqsədimiz şitil üsulundan istifadə edərək ikiillik bitki kimi becərilən baş soğanın biologiyasına təsir etməklə, daha doğrusu onun vegetasiya dövrünü süni şəraitdə xeyli uzatmaqla bitkilərin normal və fasiləsiz inkişafını təmin edərək bir ildə toxum yetişdirməkdir. Tədqiqat dövründə səpin və əkin vaxtlarının baş soğan bitkisinin böyümə və inkişafına, şitilin müxtəlif aqrokomplekslərdə becərilməsinin toxum məhsuldarlığına və toxumun keyfiyyətinə təsiri öyrənilmiş, ən yüksək nəticə 1 sentyabrda şitilliyə toxum səpib 20 noyabrdan üstünü polietilen pərdə ilə örtərək 15-20 martda şitillərin toxumluq sahəyə köçürüldüyü variantda alınmışdır. Aparığımız tədqiqatlar onu da göstərdi ki, şitil üsulunu tətbiq etməklə baş soğanın seleksiya prosesini də sürətləndirmək mümkündür.

Açar sözlər: baş soğan, şitil üsulu, polietilen örtük, toxumun keyfiyyət göstəriciləri, abiotik faktorlar

GİRİŞ

Baş soğan (*Allium sepa* L.) *Alliaceae* fəsiləsinə aid olan çoxillik tərəvəz bitkisidir. Onun birillik olması haqqında faktlar demək olar ki, çox azdır. Bununla belə, məşhur tərəvəzçi alim Edelşteyn tərəfindən Uzaq Şərqdə uzun gün şəraitində birillik soğan sortlarının olduğu qeyd edilmişdir (Edelşteyn, 1962). Burada yaz səpinləri zamanı baş soğan bitkisi əvvəlcə soğanaq bağlayır, sonra isə həmin vegetasiyada günlər uzandıqca inkişafını davam etdirərək çiçəkləyib toxum verir. Mülayim iqlimə malik rayonlarda isə, xüsusən də soyuq və yayı yağmurlu keçən illərdə pis yetişən cənub mənşəli baş soğan sortlarında bu proses daha intensiv gedir. Bütün bu faktlar göstərir ki, soğanaqların formalaşması ilə generativ orqanların inkişafı arasında birbaşa əlaqə yoxdur. Bizim tədqiqatlarda tam formalaşmış və yetişmiş soğanaqların generativ orqanlar əmələ gətirməsi halları müşahidə edilmişdir. Bununla belə, generativ orqanların əmələ gəlməsi bitkinin vegetativ ölçülərinin böyüməsi ilə birbaşa bağlıdır və bu proses xarici mühit amilləri kompleksinə daxil olan müxtəlif elementlərin qarşılıqlı təsiri ilə tənzimlənir.

ABŞ-ın Florida ştatında aparılan tədqiqatlar göstərir ki, 11 həftəlik şitillərdən alınmış bitkilərdə generativ tumurcuqlar formalaşır və toxum boruları əmələ gəlir (Leskovar et al., 1999).

Cənub rayonlarında nisbətən qısa gün şəraitində, o cümlədən Azərbaycan Respublikasında baş soğan iki illik bitkidir və onun toxumu da ikinci ildə alınır (Əlizadə,1975; Kazımov, 1982; Mirzəyev, 1997; 2016). Burada toxum almaq üçün birinci vegetasiya dövründə səpin keçirib baş soğan alınır. Həmin soğanaqlar seçilib saxlanır, sonra ya payızda, ya da gələn yazda hektara 5-7 ton hesabı ilə və daha artıq miqdarda əkilir. Şübhəsiz ki, bu qədər əkin materialının toxumluq məqsəd ilə yetişdirilməsi, onların yığılması və seçilib daşınması, anbara vurulması, saxlanması və əkini böyük zəhmət bahasına başa gəlir. Ona görə də bütün bu çətinliklər nəzərə alınmaqla, baş soğan toxumçuluğunda əkin materialına və əmək sərfinə maksimum qənaət etməyə imkan verən elə səmərəli metodların işlənib hazırlanması aktualdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Təcrübə baş soğanın (*Allium cepa* L.) yerli Masallı sortu üzərində aparılmışdır. Tədqiqatın aparılmasında məqsəd şitil üsulundan istifadə edərək ikiillik bitki kimi becərilən baş soğanın biologiyasına təsir etməklə, daha doğrusu onun vegetasiya dövrünü süni şəraitdə xeyli uzatmaqla bitkilərin normal və fasiləsiz inkişafını təmin edərək bir ildə toxum yetişdirməkdir. Bu məqsədlə şitil üçün səpin müddətlərini, şitillərin açıq sahəyə köçürülməsi vaxtlarını, şitillikdə bitkilərin müxtəlif müddətlərdə polietilen pərdə ilə örtülməsini və toxumluq bitkilərin sıx əkilməsini müxtəlif kombinasiyalarda aqrokomplekslər şəraitində birləşdirdik: 1 sentyabrda şitilliyə səpin, 1 noyabrda toxumluq sahəyə əkin; 1 sentyabrda şitilliyə səpin, 20 noyabrdan üstünü polietilənlə örtmə, 15-20 martda toxumluq sahəyə əkin; 1 sentyabrda şitilliyə səpin, 15-20 martda toxumluq sahəyə əkin; 15 sentyabrda şitilliyə səpin, 15-20 martda toxumluq sahəyə əkin; 1 oktyabrda polietilen altına səpin, 15-20 martda toxumluq sahəyə əkin; 1 oktyabrda şitilliyə səpin, 15-20 martda toxumluq sahəyə əkin; 1 oktyabrda polietilen altına səpin, 15-20 martda toxumluq sahəyə əkin; 15 noyabrda standart soğan əkini (nəzarət). Təcrübənin variantları 4 dəfə təkrar edilmişdir. Vegetasiya dövründə fenoloji müşahidələr aparılmış, bitkilərin boy və inkişaf göstəriciləri müəyyənləşdirilmiş, məhsuldarlıq dispersiya üsulu ilə təhlil edilmişdir (Dospexov, 1985). Variantlar üzrə toxumlar filtr kağızı üzərində $+20 - 25^{\circ}\text{C}$ -də cücərdilərək, onların cücərmə enerjisi, cücərmə qabiliyyəti müəyyən edilmiş, fenoloji müşahidələr, biometrik ölçülər və morfoloji təhlil aparılmışdır. Nəzarət variantında əkin sxemi 70×20 sm, qalan variantlarda isə 45×10 sm olmuşdur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Təcrübənin sxemindən görüldüyü kimi, şitil üsulunun böyük üstünlükləri nəzərə alınaraq 7 aqrokompleksdən istifadə olunmuş və nəzarət variantı (payızda standart soğanaq əkini) ilə müqayisə edilmişdir. Tədqiqatlar göstərdi ki, sentyabrda toxumu şitilliyə səpilən baş soğan 95-100% özəkləyir ki, bu da yüksək toxum məhsulu götürülməsinə imkan verir. Oxşar nəticələr başqa torpaq-iqlim şəraitində aparılan tədqiqatlarda da müşahidə edilmişdir. Məsələn, Tbilisi şəraitində avqust səpinində bitkilər 100% özəkləyib toxum vermişdir (Tandaşvili, 1983).

Aparığımız fenoloji müşahidələr göstərdi ki, bitkilərin inkişaf fazaları 20 noyabrdan polietilənlə örtüldükdə, yaxud da 1 oktyabrdan polietilen örtük altına toxum səpdikdə daha tezləşir, sanki bu hallarda (soyuq vaxtlarda) bitkilərin böyüməsi sürətlənir və onlar nisbi sükunətə keçmirlər. Fenofazaların ən gec başlaması və başa çatması, bilavasitə açıq sahədə becərilən texnoloji üsullarda müşahidə edilmişdir. Yəni örtük tətbiq etdikdə bitkilər daha sürətlə inkişaf edir. Eyni zamanda bitkilər üzərində aparılan biometrik müşahidələr və ölçülərdən də aydın olur ki, şitillər sıx əkildikdə bütün variantlarda yarpaqların, eləcə də toxum borularının sayı və uzunluğu nəzarətdəki göstəricilərdən xeyli aşağıdır, təkcə çətirin diametri ya ondakına bərabər, ya da bir qədər kiçikdir. Digər variantlarla müqayisədə (nəzarət istisna olmaqla) 1 sentyabrda səpin keçirib, 20 noyabrdan sintetik pərdələrlə örtülərək becərilən şitillərin 15-20 martda açıq sahəyə köçürüldüyü becərmə üsulu daha üstün olması ilə fərqlənir. Həmin variantda yarpaqların uzunluğu 24,1 sm, sayı 9,4 ədəd, toxum borularının uzunluğu 96,3 sm, çətirlərin diametri 7,3 sm olmuşdur ki, bu da qalan digər becərmə üsullarından xeyli üstün olmaqla nəzarətə yaxın və bəzi

göstəricilərinə görə, hətta ondan üstündür (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Səpin və əkin vaxtlarının baş soğan bitkisinin böyümə və inkişafına təsiri (3 ildə orta hesabla)

Variantlar	Yarpaqların uzunluğu, sm	Yarpaqların sayı, ədəd	Toxum borularının uzunluğu, sm	Toxum borularının sayı, ədəd	Çətirin diametri, sm
1.IX-da səpin, 1.XI-da köçürmə	23,6	8,9	92,3	2,3	7,2
1.IX-da səpin, 20.XI- dan üstünü örtmə, 15-20.III- da köçürmə	24,1	9,4	96,3	2,8	7,3
15.IX-da səpin, 15-20 martda köçürmə	21,4	8,3	87,0	2,1	7,1
1.XI-da səpin, 15-20 martda köçürmə	19,6	7,4	79,3	1,9	6,8
1.X-da səpin, 15-20 martda köçürmə	16,9	7,1	76,0	1,8	6,1
1.X-da polietilen altına səpin, 15-20 martda köçürmə	17,5	7,5	83,9	2,4	6,5
15.X-da səpin, 15-20 martda köçürmə	18,5	8,5	86,7	2,3	6,7
15.XI-da standart soğan əkilir (nəzarət)	24,5	18,6	112,0	5,2	6,6
\bar{x}	29,5	9,46	89,2	2,6	6,8
δ	23,34	3,77	11,28	1,09	0,402
C_v %	79,08	39,09	12,65	42,13	5,92
$s_{\bar{x}}$	8,25	1,335	3,99	0,367	0,142
$s_{\bar{x}}$ %	27,96	14,11	4,47	14,896	2,092

Birinci cədvəldən göründüyü kimi, şitillə becərmədə bitkilərin ölçüləri standart soğan əkini ilə müqayisədə aşağıdır. Bu da qanunauyğun haldır. Çünki, nəzarətdə iri soğanaqlar seyrək (70 x 20 sm) əkildiyi üçün onun bir neçə iri toxum özəyi və yarpağı olur.

Şitillər isə sıx əkildiyindən yatmış tumurcuqlar oyanmır, çox hallarda tək mərkəzi tumurcuq toxum borusu verir və özəyin sayı az olduğu üçün yarpaqların da sayı azalır. Digər tərəfdən də sıxlığın təsirindən bu hissələr və ümumən bitki xırda olur. Bu halın baş verməsinin nə dərəcədə əhəmiyyətli və ya zərərli olduğu hektardan toxum məhsuldarlığı, toxumun keyfiyyəti və iqtisadi göstəricilərlə müəyyən oluna bilər. Toxum məhsuldarlığı və toxumun keyfiyyət göstəriciləri 2-ci cədvəldə verilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi, ən yüksək toxum məhsulu (794,0 kq/ha və ya 110,9%) 1 sentyabrda şitilliyə toxum səpib 20 noyabrdan üstünü polietilənlə örtərək 15-20 martda şitilləri toxumluq sahəyə köçürdükdə alınır. Həmin variantda 1000 toxumun kütləsi (3,87 q), cücərmə enerjisi (83,1%) və cücərmə qabiliyyəti də (95,3%) yüksək olmuşdur. Bundan sonra, 1 oktyabrda polietilen altına toxum səpib 15-20 martda şitillərin toxumluq sahəyə köçürülməsi variantı üstünlük qazanmışdır (uyğun olaraq 732,2 kq/ha, 3,76 q, 81,4%, 92,6). Bundan sonra, 1 oktyabrda polietilen altına toxum səpib, 15-20 martda şitillərin toxumluq sahəyə köçürülməsi variantı üstünlük qazanmışdır (uyğun olaraq 732,2 kq/ha, 3,76 q, 81,4%, 92,6%).

Şitil üsulu ilə müxtəlif aqrokomplekslərdə becərmənin baş soğanın toxum məhsuldarlığına və toxumun keyfiyyətinə təsiri (3 ildə orta hesabla)

Variantlar	Toxum məhsuldarlığı		1000 toxumun kütləsi, q	Cücərmə enerjisi, %	Cücərmə qabiliyyəti, %
	kq/ha	%			
1.IX-da səpin, 1.XI-da köçürmə	714,6	99,8	3,85	81,0	92,4
1.IX-da səpin, 20.XI- dan üstünü örtmə, 15-20.III-da köçürmə	794,0	110,9	3,87	83,1	95,3
15.IX-da səpin, 15-20 martda köçürmə	703,5	98,3	3,74	80,2	91,0
1.XI-da səpin, 15-20 martda köçürmə	699,3	97,7	3,71	80,0	90,6
1.X-da səpin, 15-20 martda köçürmə	679,0	94,8	3,82	83,8	90,2
1.X-da polietilen altına səpin, 15-20 martda köçürmə	732,2	102,3	3,76	81,4	92,6
15.X-da səpin, 15-20 martda köçürmə	600,7	83,9	3,58	75,8	85,3
15.XI-da standart soğan əkilir (nəzarət)	716,0	100,0	3,63	81,5	91,0
S _x	5,75				
HCP ₀₅	16,5				

İqtisadi səmərəyə gəldikdə isə qeyd etməliyik ki, ikinci variantda əlavə məsarif 20 noyabrda şitilliyin üstünü polietilen pərdə ilə 1 martadək örtməyə sərf olunur və hər hektar toxumluq əkinə 220 m² örtülü sahə lazımdır. Alınan əlavə 78 kq toxum məhsulu ilə bir neçə belə örtülü sahə hazırlamaq mümkündür. Üstəlik bir hektara tələb olunan 5-7 t yüksək keyfiyyətli soğan əkilməsinə də ehtiyac qalmır.

15 oktyabrda toxum səpib 15-20 martda şitillərin köçürülməsi zamanı toxum məhsulunun azalması (600,7 kq/ha və ya 83,9%) bitkilərin xırda olması, temperatur mərhələsini tam keçmədiyi üçün özəkləmə faizinin aşağı düşməsi və eyni zamanda ümumi inkişafın zəif olması nəticəsində çətirdə toxumun formalaşması prosesinin nisbətən çətinləşməsi, boş toxum qutucuqlarının çoxalması ilə izah olunur. Bütün bunlar toxumun fiziki və keyfiyyət göstəricilərinin də aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur. Belə ki, həmin becərmə üsulunda 1000 toxumun kütləsi 3,58 q, cücərmə enerjisi 75,8%, cücərmə qabiliyyəti 85,3% olmuşsa, nəzarət variantında (15 noyabrda standart soğan əkini) həmin göstəricilər, uyğun olaraq 3,63 q, 81,5% və 91,0% təşkil etmişdir. Toxumun keyfiyyət göstəricilərinin ən yüksək olduğu ikinci variantla (1 sentyabrda səpin, 20 noyabrda üstünü örtmə, 15-20 martda köçürmə) müqayisədə bu göstəricilər müvafiq olaraq 0,29 q, 7,3% və 10,0% aşağıdır (cədvəl 2). Bu rəqəmlərin təhlili bir daha göstərir ki, həm məhsuldarlığı, həm də toxumun keyfiyyətini əks etdirən göstəricilərə görə 15 oktyabrda səpin keçirib, şitillərin 15-20 martda köçürüldüyü variant özünü doğrultmur və ona görə də digər şitillə becərmə üsulları ilə müqayisədə bu variant effektiv hesab edilə bilməz.

Müasir dövrdə alimləri düşündürən ən mühüm məsələlərdən biri bitkilərin seleksiya prosesini sürətləndirərək qısa müddətdə yeni sort və hibridlər əldə etməkdir. Bəzi tədqiqatçılar valideyin formalarının düzgün seçilməsinin, örtülü sahələrdən və seleksiya komplekslərindən, mutagenlərdən (mutasiya seleksiyası), vegetativ çarpazlaşmadan, ekoloji seleksiyanın imkanlarından istifadə edilməsinin, toxumluqlarda cərrahiyyə əməliyyatlarının aparılmasının, habelə əkinlərdə yarovizasiya edilmiş toxumlara üstünlük verilməsinin seleksiya prosesini tezləşdirmədə əhəmiyyətli olduğunu qeyd etsələr də, bu problem hələ də tam həllini tapmamışdır. Apardığımız tədqiqatlar göstərdi ki, şitil üsulunu tətbiq etməklə seleksiya prosesini sürətləndirmək mümkündür. Belə ki, seleksiyaçıları baş soğanın hər nəslinin (F) alınmasına 2 il deyil, 1 il vaxt sərf etməli olacaqlar ki, bu da onlara qısa müddətdə yeni sort və hibridlər yaratmağa imkan

verəcəkdir. Bu metodun seleksiya prosesini sürətləndirməsinin əsas səbəbi bitkilərin ətraf mühitin abiotik faktorlarından tələb olunan vaxtda səmərəli istifadə edib, bioloji potensialını tam ortaya qoymaq imkanı əldə etməsidir (Mirzəyev, 2016).

Beləliklə, Azərbaycanın rütubətli subtropik bölgəsində yüksək və keyfiyyətli soğan toxumu almaq və seleksiya prosesini sürətləndirmək üçün toxumu şitilliyə 1 sentyabrda, ya da 1 oktyabrda səpib üstünü 20 noyabrdan polietilen pərdə ilə örtüb, şitilləri 15-20 martda toxumluq sahəyə köçürmək lazımdır.

NƏTİCƏLƏR

- Şitil üsulunun imkanlarından istifadə etməklə soğanaq əkmədən bir uzadılmış vegetasiyada az əmək və məsarif sərf etməklə yüksək və keyfiyyətli baş soğan toxumu əldə etmək mümkündür.
- Seleksiya prosesini sürətləndirmək üçün baş soğan toxumunu şitilliyə 1 sentyabrda, yaxud 1 oktyabrda səpib üstünü 20 noyabrdan polietilen pərdə ilə örtüb, şitillər mart ayının 15-20-də açıq sahəyə köçürülməlidir.

ƏDƏBİYYAT

- Əlizadə M.H.** Tərəvəz bitkiləri. Kirovabad, 1975;82. [**Alizadeh M.H.** Vegetable plants. Kirovabad, 1975;82 (in Azerbaijani)].
- Kazimov S.A.** Baş soğan. Bakı: 1982, 56 s. [**Kazimov S.A.** Onion. Bakı, 1982;56 (in Azerbaijani)].
- Mirzəyev M.Ş.** Baş soğan (*Allium cepa* L.) aqrosenozlarında yeni becərmə üsulu və onun ekoloji üstünlükləri. *Bakı Universitetinin Elmi Xəbərləri (Təbiət elmləri seriyası)*. 2016;(3):67-71. [**Mirzayev M.Sh.** Onion (*Allium cepa* L.) new cultivation method in agrosenosis and its ecological advantages. *Bakı Universiteti Elmi Xəbərləri (Təbiət elmləri seriyası) = Scientific News of Bakı University (Natural Sciences Series)* 2016;(3):67-71. (in Azerbaijani)].
- Mirzəyev M.Ş.** Baş soğanın yetişdirilməsinin yeni üsulu. *Azərbaycan aqrar elmi*. 1997;(3-4):27. [**Mirzayev M.Sh.** A new method of growing onions. *Azərbaycan aqrar elmi = Azerbaijan agricultural science*. 1997;(3-4):27 (in Azerbaijani)].
- Dospexov B.A.** Методика полевого опыта. М., «Агропромиздат», 1985;351 с. [**Dospexov B.A.** Methods of field experience. М. 1985;351 (in Russian)].
- Тандашвили Ш.Х.** Агротехника и семеноводство репчатого лука в пригородной Тбилиси. Автореф. дис. ... канд. с.- х наук. Тбилиси, 1983;25. [**Tandashvili Sh.Kh.** Agricultural technology and seed production of onions in suburban Tbilisi. Tbilisi, 1983;25 (in Russian)].
- Эдельштейн В.И.** Овощеводство. М.: Изд-во с.-х. литературы, журналов и плакатов, 1962;440. [**Edelstein V.I.** Vegetable growing. М.: Publishing house with x. literature, magazines and posters. 1962;440 (in Russian)].
- Leskovar Daniel I., Vavrina Charles S.** Onion growth and yield are influenced by transplant tray cell size and age. *Sci. hort. (Neth)*. 1999;3-4:133-143.

ПРИМЕНЕНИЕ РАССАДНОГО СПОСОБА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЕМЯН РЕПЧАТОГО ЛУКА ЗА ОДИН ГОД И УСКОРЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Мирзага Мирзоев

Институт генетических ресурсов НАНА

Репчатый лук – одна из важнейших овощных культур незаменимых в повседневном употреблении. К сожалению, потребность населения в репчатом луке полностью не удовлетворяется. Одной из основных причин этого является то, что семеноводство лука не организовано на должной и научной основе, отсутствуют продуктивные сорта и гибриды. Качественные семена – залог высокого урожая. В статье подробно изложены научные и практические преимущества использования нового прогрессивного рассадного метода в повышении семенной продуктивности лука и ускорении селекционного процесса. Репчатый лук (*Allium cepa* L.) - многолетняя культура. В зависимости от почвенно- климатических условий в некоторых регионах процесс получения

семян репчатого лука длится 4 года. В Азербайджанской Республике репчатый лук двухлетнее растение и его семена получают на второй год. Здесь, в первый вегетационный период высевают семена и получают луковицы, затем эти луковицы отбирают, хранят и высаживают осенью этого года, или же весной будущего года. Луковицы высаживают в расчете 5-7 тонн и более на гектар.. Несомненно, посадка и выращивание такого количества посадочного материала с целью получения семян, его сбор, отбор перенос в хранилище и дальнейшая посадка, требуют больших усилий большой. Наша цель при проведении исследований – повлиять на биологию лука репчатого, выращиваемого как двулетнее растение, рассадным способом, а точнее, значительно удлинив период его вегетации в искусственных условиях, обеспечив нормальное и непрерывное развитие растений получить семена за один год. За период исследований было изучено влияние сроков посева на рост и развитие репчатого лука, также действие различных агрокомплексов на рассады, урожай и качество семян. Наши исследования также показали, что можно ускорить процесс селекции лука, применяя рассадный метод. Самый высокий эффект был получен в варианте, где семена были посеяны в рассадку 1 сентября, с 20 ноября накрыты полиэтиленом, а 15-20 марта сеянцы были перенесены на посевной участок.

Ключевые слова: репчатый лук, полиэтиленное покрытие, показатели качества семян, абиотические факторы

THE SEED OF BULB ONION PRODUCTION IN ONE YEAR VIA THE SEEDLING TECHNIQUE AND THE ACCELERATION OF SELECTION METHODS

Mirzagha Mirzayev

Genetic Resources Institute of ANAS

Onion (*Allium cepa* L.) bulbs are irreplaceable in their daily usage. Unfortunately, there is a shortage of enough onion products for the population's demand. One of the main reasons is the lack of proper breeding and scientific basis for onion seed production and the deficit of productive varieties and hybrids. It is given proverb like that quality seeds mean high yields. In this article, it is widely spoken about the onion seed production in one year via the seedling technique, the acceleration of selection methods and the practical superiorities. Onion (*Allium cepa* L.) is a perennial plant. In some regions, depending on soil and climatic conditions, a bulb of onion seeds has been produced for four years. In the Azerbaijan Republic, the onion is a biennial plant, and its seeds are harvested in the second year. For producing seeds, initially, it is obtained a head onion seed in the first vegetation term, secondly, its bulb is selected and stored, and then, it is sown on a 5-7 hectare field or more in autumn or next spring year. Without a doubt, planting and growing this amount of material for the purpose of producing seeds, collecting it, selecting it and transferring it to storage and further planting is laborious and expensive. The aim of our research is to grow seeds in a year by using the seedling method, changing the biology of the onion reproduction system grown as a biennial plant, or rather by ensuring its normal and uninterrupted growth by significantly extending its growing season under artificial conditions. During the study period, the effect of seed plantation on the development and growth of onions, as well as the effectiveness of various agro-complexes on seedlings, the fertility and quality of onions, was carried out. The highest effect was obtained in the variant - when planting seeds in the nursery on September 1, on November 20 they were coated with polyethylene, and on March 15-20, the seedlings were transferred to the open field. The conducted studies showed that by applying the seedling method, it is possible to accelerate the onion selection process.

Keywords: onion, seedling equipment, polythene cover, the indicators of qualified seed, abiotic factor

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 05.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 15.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 11.10.2022

UOT 633.111.1/632.4/57.04

YUMŞAQ BUĞDA (*Triticum aestivum* L.) GENOTİPLƏRİNDƏ ƏLAMƏTLƏRARASI ASILILIQLARIN TƏHLİLİ

AYNUR KƏRİMOVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq 155, AZ 1106, Bakı
mehdiyeva0089@mail.ru

Tədqiqat işi 2017-2020-ci illərdə AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Baza Təcrübə Stansiyasında aparılmışdır. Milli Genbankda saxlanılan, 13-ü kommersiya sortu olmaqla Azərbaycan mənşəli 90 yumşaq buğda (*Triticum aestivum* L.) genotiplərindən istifadə olunmuşdur. Bu iş korrelyasiya, PC analizi və yumşaq buğda genotiplərinin bəzi göstəricilərinin statistik təhlili ilə bitki seleksiyası tədqiqatlarında nəzərə alınacaq seçim meyarlarını müəyyən etmək məqsədi daşıyır. Təcrübədə buğda nümunələrinin biomorfoloji göstəriciləri öyrənilmiş, təbii epidemiya altında buğda genotiplərinin sarı pas xəstəliyinə yoluxmasının modifikasiya olunmuş Kobb şkalası ilə qiymətləndirilməsi aparılmış və məlumatların statistik analizləri SPSS kompüter proqramında həyata keçirilmişdir. Korrelyasiya və PC analizi bitki hündürlüyü, bitki sayı, pedanklım (sünbül altlığı) uzunluğu, əsas sünböldəki sünbülcüklərin sayı, əsas sünbülün kütləsi, əsas sünböldəki dənələrin sayı, əsas sünböldəki dənənin kütləsi, bir bitkidəki dənələrin sayı, bir bitkidəki dənələrin kütləsi, min dənənin kütləsi və sarı pas xəstəliyinə yoluxma dərəcəsi kimi əlamətlərin orta göstəriciləri arasında aparılmışdır. PC analizinin düzgün yerinə yetirilməsində KMO və Barlett testlərindən istifadə olunur ki, tədqiqatda KMO=0,786 alınmışdır. Əldə etdiyimiz nəticələrə görə, beş komponentin cəminin variyasiyası 77,5% olmuşdur. Dəyişkənliyin 61,4%-ini təşkil edən ilk üç PC-nin qiymətləri müvafiq olaraq 38,5%, 14,2% və 8,7% olmuşdur. İki əlamət arasındakı korrelyasiya hesablanmışdır və bu analiz nəticəsində bir bitkidəki dənənin kütləsi ilə bitkinin hündürlüyü ($r=0,332$), əsas sünböldəki sünbülcük sayı ($r=0,678$), əsas sünbülün kütləsi ($r=0,772$), əsas sünböldəki dənənin sayı ($r=0,813$) və əsas sünböldəki dənənin kütləsi ($r=0,868$) arasında yüksək əhəmiyyətli asılılıq olduğu müəyyən edilmişdir. Sünbülləmə tarixi ilə sarı pasa yoluxma dərəcəsi arasında ($r=-0,288$) yüksək olmasa da mənfi əhəmiyyətli asılılığın mövcud olduğu göstərilmişdir. Qiymətləndirmə nəticəsində əldə etdiyimiz məlumatlar bu istiqamətdə aparılacaq tədqiqatlar üçün başlanğıc material ola bilər.

Açar sözlər: yumşaq buğda (T. aestivum L.), korrelyasiya, PCA analiz, sarı pas, dəyişkənlik

GİRİŞ

Buğda (*Triticum* L.) cinsi taxıl bitkiləri arasında müstəsna əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, dünya əhalisinin ərzağa olan tələbatının ödənilməsində buğda bitkisindən alınan un və un məmulatları əvəzənilməzdir. Dünyada əkin sahəsinə görə buğda birinci yeri tutur. Buğda dənində 80-84% endosperm olması istehsal zamanı yüksək sortlu un çıxımını artırır. Bəzi ədəbiyyatlarda buğdanın 26 növünün olduğu göstərilir və onlar əsasən 3 poliploid qrupda birləşirlər. Buğdanın yabani formalarından əsasən seleksiyada başlanğıc material kimi istifadə olunur, mədəni növlərindən isə əsasən bərk və yumşaq buğda mühüm əhəmiyyətə malikdirlər (Mustafayev, 1958).

Buğda 40-dan çox ölkənin və dünya əhalisinin 35%-nin əsas qida ehtiyatını təşkil edir. Mədəni buğda sortları qidalılıq dəyəri baxımından digər taxıl bitkilərindən üstündür. Tərkibi əsasən 60-80% nişastadan, 8-15% proteindən ibarətdir. Buğda gündəlik ehtiyac duyulan kalori və protein ehtiyacının 20%-dən çoxunu qarşılıyır (Seyidov, 2005).

Təsərrüfat əhəmiyyətinə görə əsasən 2 buğda növündən geniş istifadə olunur: yumşaq və bərk buğda. Yumşaq buğdanın (*T. aestivum*) sünbülü seyrək, qılçıqlı, dənənin rəngi qırmızı, qəhvəyi və sarı, konsistensiyası yarımşüşəvari, şüşəvari və unlu olur. Həm payızlıq və həm də

yazlıq yumşaq buğda becərilir. Yumşaq buğdadən alınan un əsasən çörəkbişirmədə, az miqdarda isə makaron istehsalında istifadə olunur. Bərk buğdanın (*T. durum*) sünbülü sıx, dənə uzunsov sarı, açıq və ya tünd kəhraba rəngində, konsistensiyası isə şüşəvari olur. Payızlıq və yazlıq bərk buğda becərilir. Bərk buğdadən dənəvər və makaron unu istehsal edilir (Abbasov, 2008).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatda Azərbaycan Milli Genbankında saxlanılan, Azərbaycan mənşəli 13-ü kommersiya sortu olmaqla 90 yumşaq buğda genotipindən istifadə edilmişdir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Yumşaq buğda genotipləri və onların mənşəyi

Genotip	Toplandı ğı yer	Genotip	Toplandı ğı yer	Genotip	Toplandı ğı yer
<i>Graecum</i>	Abşeron	barbarossa	Abşeron	milturum	Abşeron
<i>Milturum</i>	Abşeron	albidium	Abşeron	milturum	Abşeron
<i>Milturum</i>	Abşeron	albidium	Abşeron	milturum	Naxçıvan
Milturum	Abşeron	albidium	Abşeron	erythrosperrum	Şamaxı
Milturum	Abşeron	hostianum	Abşeron	erythrosperrum	Goranboy
Milturum	Abşeron	hostianum	Abşeron	erythrosperrum	Şəki
Milturum	Abşeron	hostianum	Abşeron	meridionale	Naxçıvan
Milturum	Abşeron	hostianum	Abşeron	meridionale	Lerik
Milturum	Abşeron	velutinum	Abşeron	barbarossa	Abşeron
Milturum	Abşeron	velutinum	Abşeron	barbarossa	Naxçıvan
erythrosperrum	Abşeron	velutinum	Abşeron	velutinum	Abşeron
erythrosperrum	Abşeron	leucospermum	Abşeron	erythrosperrum	Qarayazı
erythrosperrum	Abşeron	milturum	Abşeron	erythrosperrum	Bərdə
erythrosperrum	Abşeron	lutescens	Tərtər	erythrosperrum	Şəki
Ferruginum	Abşeron	lutescens	Şəki	erythrosperrum	Şəki
Ferruginum	Abşeron	lutescens	Abşeron	erythrosperrum	Oğuz
Ferruginum	Abşeron	ferrugineum	Abşeron	lutescens	Qobustan
Ferruginum	Abşeron	lutescens	Abşeron	sp.erythrosperrum	Abşeron
sub. ferruginum	Abşeron	erythrosperrum	Abşeron	graecum	Abşeron
sub. ferruginum	Abşeron	lutescens	Abşeron	lutescens	Abşeron
Lutescens	Abşeron	graecum	Samux	sp.erythrosperrum	Abşeron
Lutescens	Abşeron	graecum	Masallı	lutescens	Abşeron
Lutescens	Abşeron	graecum	Qazax	aestivum	Abşeron
Lutescens	Abşeron	milturum	Xankəndi	Graecum	Abşeron
Lutescens	Abşeron	milturum	Abşeron	Graecum	Abşeron
erythrosperrum	Abşeron	milturum	Şamaxı	Lutescens	Abşeron
alborubrum F3	Abşeron	graecum	Naxçıvan	Aestivum	Abşeron
Alborubrum	Abşeron	milturum	Masallı	Ferrugineum	Abşeron
Alborubrum	Abşeron	milturum	Şabran	ps. erythrosperrum	Abşeron
Barbarossa	Abşeron	milturum	Abşeron	Lutescens	Abşeron

Tədqiqat işində genotiplərin məhsuldarlıqla əlaqəli əlamətləri və sarı pas xəstəliyinin yoluxma dərəcələri qiymətləndirilmişdir. Təcrübədə BH (bitkinin hündürlüyü), BS (bitki sayı), MGS (məhsuldar gövdələrin sayı), PU (pedanklin uzunluğu), ƏSSS (əsas sünbüldəki sünbüclərin sayı), ƏSK (əsas sünbülün kütləsi), ƏSDS (əsas sünbüldəki dənələrin sayı), ƏSDK (əsas sünbüldəki dənənin kütləsi), BBDS (bir bitkidəki dənələrin sayı), BBDK (bir bitkidəki dənələrin kütləsi), MDK (1000 dənənin kütləsi) və SPYD (sarı pasa yoluxma dərəcəsi) qiymətləndirilmələri aparılmışdır. Bu qiymətləndirmələrin hər biri, bir nümunədən təsadüfi

götürülmüş 5 bitki üzərində aparılaraq orta qiymət çıxarılmışdır. Uzunluqla əlaqəli əlamətlər rəqəmli xətkəş ilə müəyyən edilmişdir. Kütlə ilə əlaqəli olan əlamətlər 0.01 gr həssaslıqlı elektron tərəzi ilə ölçülmüşdür. Təbii epidemiya altında sarı pas xəstəliyinin qiymətləndirilməsi modifikasiya olunmuş Kobb şkalasına görə aparılmışdır. Bitkidə sarı pasa sirayətlənməyə görə R (davamlı), MR (orta davamlı), MS (orta həssas) və S (həssas) kimi qiymətləndirilmişdir.

Məlumatların statistik analizi. Hər bir parametrin orta qiyməti statistik hesablamalar üçün istifadə edilmişdir. Əlamətlər arasındakı əlaqələr çox dəyişkənli variasiya (principal component analysis, PCA) analizi ilə araşdırılmışdır. Statistik analizlər SPSS statistik kompyuter proqramında həyata keçirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

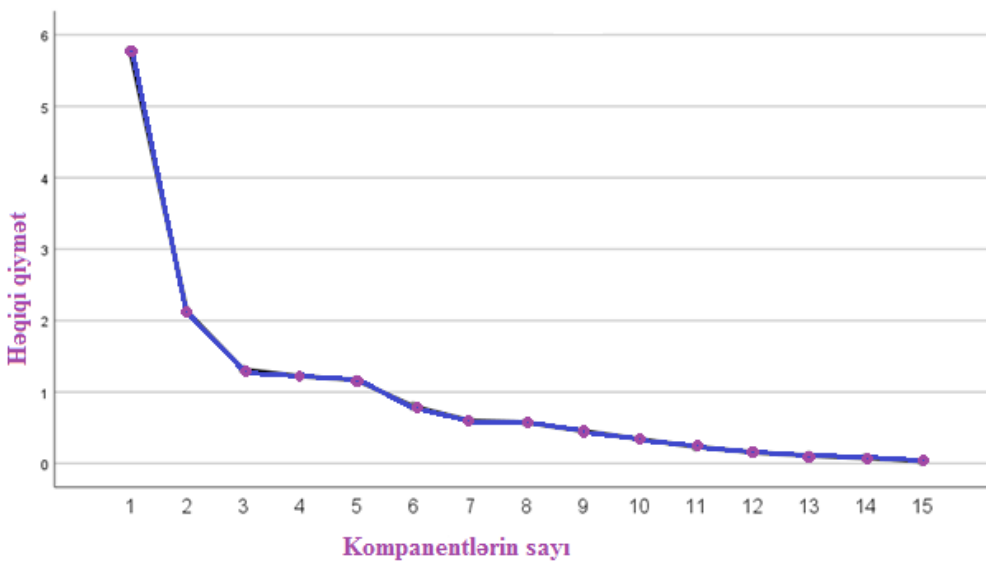
Genotiplərdə müxtəlif əlamətlərin əhəmiyyətini öyrənmək üçün “principle component” metodundan istifadə olunmuşdur. “Principle component” analizinin statistik olaraq düzgün yerinə yetirilməsində iki statistik sınaqdan, yəni KMO və Bartlett testlərindən istifadə olunur (Cədvəl 2). Bu iki testin nəticələrinə nəzər saldıqda müşahidə edilir ki, KMO testinin 0.786-ya bərabər qiyməti və eyni zamanda Bartlett testinin statistik əhəmiyyətli olması “principle component” analizinin düzgün yerinə yetirilməsini göstərir. Bildiyimiz kimi KMO-nun göstəricisinin 0,7-0,8 aralığında olması yaxşı nəticə hesab edilir.

Cədvəl 2

KMO və Bartlett testlərinin nəticələri

Kaiser Meyer Olkin – KMO (Measure of sampling adequacy)		0.786
Bartlettin sferiklik testi	Təqribən X-kvadrat	963.871
	Müxtəliflik	105
	Əhəmiyyətlik	0.000

Şəkil 1-də təsvir olunan scree plot-a (ingilis dilindən hərfi mənada tərcümədə “səpələnmiş müstəvi” deməkdir) nəzər saldıqda müşahidə olunur ki, tədqiq olunan buğda genotiplərindən 5 göstərici elementə qədər hər bir element ayrıca olaraq genotiplərarası variasiyanı effektiv dərəcədə izah etmişdir. Lakin, 5 göstərici elementindən sonra bu variasiya kəskin şəkildə azalmağa başlamışdır. Nəticədə bütün analizlər seçilmiş 5 göstərici elementi əsasında yerinə yetirilmişdir.



Şəkil 1. Principle component əsasında scree plot.

PCA (Əsas Komponent Təhlili) məlumatların təhlili zamanı məlumatın ölçüsünü azaltmaq üçün istifadə olunur. Əlbəttə ki, bu proses zamanı məlumatın bəzi xüsusiyyətləri məhv olacaq, amma burada əsas məqsəd dəyişiklikləri sabit saxlamaq və minimum dərəcədə az səhvə yol verməkdir. Həmçinin PCA çoxölçülü məlumatları kiçiltiyi üçün, məlumatları vizual olaraq görməyə imkan verir.

Bu analiz müxtəlif qruplar arasında və hər bir qrupun daxilində yüksək dəyişkənliyin olduğunu göstərir. Əldə etdiyimiz nəticələrə görə, beş komponentin cəminin variyasiyası 77.5% olmuşdur. Müşahidə edilən dəyişkənliyin 61,4%-ini təşkil edən ilk üç PC-nin qiymətləri müvafiq olaraq 38.5%, 14.2% və 8.7% olmuşdur (Cədvəl 3). Bu üç komponent (PC1, PC2, PC3) əsas sünbüldəki dənin kütləsi, əsas sünbüldəki dəninin sayı, əsas sünbülün kütləsi, bir bitkidəki dənin kütləsi, əsas sünbüldəki sünbülcüklərin sayı kimi əlamətləri yüksək olan genotiplərlə aşağı olan genotipləri ayırmışdır. PC1-ə əsasən əsas sünbüldəki dəninin kütləsi, əsas sünbüldəki dəninin sayı, əsas sünbülün kütləsi, bir bitkidəki dəninin kütləsi, əsas sünbüldəki sünbülcüklərin sayı kimi əlamətlər 38,5% variasiya göstərmiş və bu göstəricilərdən əsas sünbüldəki dəninin sayı ən əhəmiyyətli əlamət kimi meydana çıxmışdır.

Cədvəl 3

Öyrənilən hər bir əlamət üzrə PC (prinsipl komponent) analizinin nəticələri

Komponentlər	1	2	3	4	5
ƏSDK	0.881 ^a	-0.374			
ƏSDS	0.860 ^a	-0.308			
ƏSK	0.855 ^a	-0.296		-0.175	
BBDK	0.837 ^a	-0.390	-0.233	0.122	0.106
ƏSSS	0.831 ^a	-0.106			
SU	0.695 ^a	0.429			
BH	0.681 ^a	0.628 ^a	0.118		
PU	0.659 ^a	0.615 ^a	0.147		0.137
BS	0.532 ^a	0.494	0.348		-0.268
MDK	0.455	-0.360	0.323		-0.425
SPYD		-0.302	0.646 ^a	0.458	-0.125
MGS	0.422	-0.222	-0.574 ^a	0.365	
GENOTİP	0.162	0.280	-0.121	0.665 ^a	0.278
SPAD	0.131		0.229	-0.486	0.712
ST	0.233	0.313	-0.406	-0.370	-0.506 ^a
% Dispersiya	38.562	14.237	8.769	8.149	7.783
Variasiya %	38.562	52.800	61.568	69.717	77.500
Cəmi	5.784	2.136	1.315	1.222	1.167

^aƏhəmiyyətlidir ≥ 0.50

Bitkinin hündürlüyü və pedankl uzunluğu ikinci faktora görə əhəmiyyətli əlamət kimi meydana çıxaraq 14,2% variasiya göstərmişdir. Bunlardan ən əhəmiyyətlisi bitkinin hündürlüyü olmuşdur. Ümumi variasiyanın 8,7%-ni təşkil edən PC3 məhsuldar gövdələrin sayı və sarı pasa yoluxma dərəcəsi kimi əlamətləri özündə əks etdirir. Dördüncü komponent 8,1%, beşinci komponent sünbülləmə tarixini özündə birləşdirərək ümumi variasiyanın 7,7%-ni təşkil edir. PC analizi ilə qiymətləndirilən əlamətlər arasındakı əlaqələr əlamətə nəzarət edən lokuslar və ya genlərin pleytrop təsirindən meydana çıxıb bilər (Iezzoni, 1991). Sünbül sayı, sünbülün uzunluğu, toxum sayı və sünbülləmə tarixinin erkən olması toxum məhsuldarlığı və toxumun kütləsi bitkinin genetik təkmilləşməsi üçün güclü şəkildə əlaqəli olduğu bildirilir (Beheshtizadeh, 2013). Chowdhry və b. (Chowdhry, 1999), Quarrie və b. (Quarrie, 1999) və Arain və b. (Arain, 2011) kimi müəlliflər yumşaq buğda genotiplərindəki mühüm əlamətlərə görə oxşar nəticələr bildirmişlər. Glowacka bir sıra fərqli nəticələr əldə etmişdir. Belə ki, o, məhsuldarlıq və sünbül sıxlığı arasında əsas bir bağlantı, sünbül sayı arasında daha az, min dənin kütləsi ilə isə heç bir bağlantı olmadığını bildirmişdir (Glowacka, 2010). Mohammad yumşaq buğda genotiplərində

əlamətlərin əlaqəsini izah etmək üçün 2 faktor müəyyən etmişdir. Bu faktorlar toxum məhsuldarlığı və sünbül sıxlığı olaraq əlamətlər arasındakı dəyişkənliyin 80,8 %-ni təşkil edir (Mohamed, 1999).

Korrelyasiya analizi: Korrelyasiya analizi genotiplərin qiymətləndirilməsində ən əhəmiyyətli xüsusiyyətlər haqqında dəyərli məlumatlar verə bilər (Norman, 2011). İki əlamət arasındakı korrelyasiya hesablanmışdır. Əhəmiyyətli dərəcədə korrelyasiya göstərmiş əlamətləri müəyyən edərək bir əlamətə görə digəri haqqında əvvəlcədən proqnoz vermək olar və bu müvafiq genotiplərin seçimini asanlaşdırma bilər. Tədqiq etdiyimiz əlamətlərin bəziləri seleksiya proqramlarında istifadə edilə biləcək dərəcədə bir-biri ilə əhəmiyyətli asılılıqlar göstərmişdir. Belə ki, cədvəl 3-ə nəzər yetirdikdə bir bitkidəki dənin kütləsi ilə məhsuldar gövdələrin sayı ($r=0,669$), bitkinin hündürlüyü ($r=0,332$), pedankl uzunluğu ($r=0,299$), əsas sünböldəki sünbüllük sayı ($r=0,678$), əsas sünbülün kütləsi ($r=0,772$), əsas sünböldəki dənin sayı ($r=0,813$) və əsas sünböldəki dənin kütləsi ($r=0,868$) arasında yüksək əhəmiyyətli asılılıq olduğu görülür. Bitkinin hündürlüyü ilə pedankl uzunluğu ($r=0,842$), sünbülün uzunluğu ($r=0,710$), əsas sünböldəki sünbüllərin sayı ($r=0,466$), bir bitkidəki dənin kütləsi ($r=0,332$) arasında yüksək əhəmiyyətli asılılıq olduğu müəyyən olunur. Sünbülləmə tarixi ilə sarı pasa yoluxma dərəcəsi arasında ($r=-0,288$) yüksək olmasa da mənfi əhəmiyyətli asılılıq mövcuddur. Məhsuldar gövdələrin sayı ilə bir bitkidəki dənin kütləsi arasında ($r=0,669$) yüksək əhəmiyyətli asılılıq olduğu müəyyən edilmişdir. Əsas sünbülün kütləsi ilə min dənin kütləsi arasında da ($r=0,454$) yüksək əhəmiyyətli asılılıq olduğu müşahidə edilmişdir.

Cədvəl 3

Tədqiq edilmiş buğda genotiplərinin əlamətlərarası korelyasiyası

	ST	MGS	BH	BS	PU	SU	ƏSSS	ƏSK	ƏSDS	ƏSDK	BBDK	MDK	SPYD
GENOTİP	-0.04	0.118	0.262*	0.023	0.240*	0.241*	0.092	-0.02	0.088	0.038	0.094	-0.038	0.021
	0.705	0.269	0.013	0.833	0.023	0.022	0.386	0.854	0.412	0.725	0.38	0.724	0.847
ST	1	0.072	0.197	0.198	0.209*	0.257*	0.2	0.15	0.143	0.054	0.051	0.063	-0.289**
		0.499	0.062	0.061	0.048	0.015	0.058	0.159	0.179	0.612	0.636	0.554	0.006
MGS		1	0.171	0.061	0.093	0.211*	0.303**	0.232*	0.357**	0.321**	0.669**	0.085	-0.078
			0.107	0.57	0.382	0.046	0.004	0.028	0.001	0.002	0	0.428	0.465
BH			1	0.690**	0.842**	0.710**	0.466**	0.362**	0.376**	0.347**	0.332**	0.141	-0.13
				0	0	0	0	0	0	0.001	0.001	0.186	0.22
BS				1	0.620**	0.403**	0.387**	0.335**	0.236*	0.279**	0.19	0.224*	0.037
					0	0	0	0.001	0.025	0.008	0.073	0.033	0.726
PU					1	0.658**	0.443**	0.409**	0.385**	0.380**	0.299**	0.023	-0.098
						0	0	0	0	0	0.004	0.833	0.359
SU						1	0.505**	0.422**	0.447**	0.441**	0.438**	0.157	-0.162
							0	0	0	0	0	0.139	0.127
ƏSSS							1	0.686**	0.740**	0.716**	0.678**	0.417**	-0.01
								0	0	0	0	0	0.926
ƏSK								1	0.833**	0.924**	0.772**	0.454**	0.013
									0	0	0	0	0.902
ƏSDS									1	0.880**	0.813**	0.378**	0.021
										0	0	0	0.843
ƏSDK										1	0.868**	0.497**	0.028
											0	0	0.792
BBDK											1	0.368**	-0.006
												0	0.959
MDK												1	0.19
													0.073

*əhəmiyyətli; ** yüksək əhəmiyyətli

Ayçiçək və b. əsas sünböldəki dənin sayı, bitkinin hündürlüyü və min dənin kütləsi ilə bir bitkidəki dənin kütləsi arasında pozitiv korelyasiya olduğunu müəyyən etmişdir (Ayçiçək, 2006). Gupta və b. (Gupta, 1999) və Chowdhry (Chowdhry, 2000) da öz tədqiqatlarında əsas sünböldəki dənin sayı və min dənin kütləsi ilə bir bitkidəki dənin kütləsi arasında əhəmiyyətli

bağlantı olduğunu bildirmişlər. Kerem Boru və b. korelyasiya analizi nəticəsində bir bitkidəki dənin kütləsinin sünbülün uzunluğu, sünbüldə dəninin sayı və əsas sünbüldəki dəninin kütləsi arasında əhəmiyyətli bağlantı olduğunu tədqiq etmişdir (Kerem, 2019).

NƏTİCƏ

Taxıl məhsullarlığına birbaşa təsir göstərdiyi müəyyən olunan və taxıl məhsuldarlığı ilə müsbət əlaqədə olan bir bitkidəki dəninin kütləsi, əsas sünbülün kütləsi, sünbülün uzunluğu, əsas sünbüldəki dəninin sayı, əsas sünbüldəki dəninin kütləsi və min dəninin kütləsi seleksiya tədqiqatları üçün əsas seçim meyarı ola bilər.

ƏDƏBİYYAT

- Abbasov M.Ə.** “Diploid və tetraploid buğda genotiplərinin quraqlıq və duzluluq stress amillərinə davamlılığı və tolerantlığın fizioloji–genetik əsasları” Dissertasiya işi, Azərbaycan, 2008;180. [Abbasov M.A. "Physiological-genetic basis of resistance and tolerance of diploid and tetraploid wheat genotypes to drought and salinity stress factors" Dissertation work, Azerbaijan, 2008;180. (in Azerbaijani)].
- Mustafayev İ.D.** Azərbaycanca buğda bitkisinin seleksiyası. Bakı: Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyası Nəşriyyatı, 1958 [Mustafayev I.D. Wheat plant selection in Azerbaijan. Baku: Azerbaijan SSR Academy of Sciences Publishing House, 1958. (in Azerbaijani)].
- Seyidov M., Ağayev C.** Buğda, arpa, qarğıdalı: xəstəliklər, zərərvericilər və əlaq otlarına qarşı mübarizə. Bakı, 2005;79. [Seyidov M., Ağayev C. Wheat, barley, corn: diseases, pests and weed control. Baku, 2005;79. (in Azerbaijani)].
- Ayçiçek M., Yıldırım T.** Bəzi makarnalık buğday (*Triticum turgidum* var. durum L.) çeşitlərinin Erzurum şəraitindəki verim yetenekləri. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der. 2006;18 (2):151-157. [Ayçiçek M., Yıldırım T. The Yield Abilities of some Durum Wheat (*Triticum turgidum* var. durum L.) Genotypes in Erzurum Conditions. Science and Eng. J of Fırat Univ., 2006;18(2):151-157. (in Turkey)].
- Kerem B., Semra Y., Esra A.CH.** Investigation of Yield and Yield Components in Bread Wheat Genotypes by Correlation and Path Analysis, 2019;6(3):379 – 387.
- Araın M.A., Sial M.A., Rajput M.A., Mirbahar A.A.** Yields stability in bread wheat genotypes. Pak. J. Botany, 2011;43(4):2071-2074.
- Beheshtizadeh H., Rezaie A., Rezaie A. and Ghandi A.** Principal component analysis and determination of the selection criteria in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *International Journal of Agriculture and Crop Science*, 2013;5:2024–27.
- Chowdhry M.A., Rasool I., Khaliq I., Mahmood T., Gilani M.M.** Genetics of some metric traits in spring wheat under normal and drought environment. *Rachis Newsletter*, 1999;18(1):34-39.
- Chowdhry M.A., Ali M., Subhani G.M., Khaliq I.** Path coefficient analysis for water use efficiency, evapo-transpiration efficiency, transpiration efficiency and some yield related. Pak. J. Biol. Sci. 2000;(3):313-317.
- Głowacka A.** Yield and yield structure of spring wheat depending on different growth and tending methods. Bull. IHAR, 2010;256:73-80.
- Gupta A.K., Mittal R.K., Ziauddin A.** Association and factor analysis in spring wheat. Ann. Agri. Res. 1999;20:481-485.
- Iezzoni A.F., Pritts M.P.** Applications of principal components analysis to horticultural research. *HortSci.*, 1991;26:334–338.
- Mohamed N.A.** Some statistical procedures for evaluation of the relative contribution for yield components in wheat. Zagazig. J. Agric. Res. 1999;26(2):281-290.
- Norman P.E., Tongoona P., Shanahan P.E.** Determination of interrelationships among agr-morphological traits of yams (*Discorea* spp.) using correlation and factor analyses. *J. Appl. Bios.*, 2011;45:3059–3070.
- Quarrie S.A., Stojanovic J., Pekic S.** Improving drought tolerance in small-grain cereals: A case study, progress and prospects. *Plant Growth Regulation*, 1999;29:1-21.

АНАЛИЗ МЕЖПОКАЗАТЕЛЬНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ В ГЕНОТИПЕ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ (*Triticum aestivum* L.)

Айнур Каримова

Институт генетических ресурсов НАНА

Исследовательская работа проводилась в 2017 - 2020 годах на Апшеронском научно – практическом (ирригационном) поле Института НАН Azerbaijan. Были использованы генотипы 90 сортов мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Azerbaijanского происхождения, 13 из которых являются коммерческими сортами, хранящимися в Национальном Генбанке. Это исследование направлено на определение критериев отбора, которые следует учитывать в селекционных исследованиях, путем корреляции, анализа ПК и статистического анализа некоторых показателей генотипов мягкой пшеницы. В эксперименте изучались биоморфологические показатели образцов пшеницы, оценивалась заболеваемость желтой ржавчиной генотипов пшеницы в условиях природной эпидемии по модифицированной шкале Кобба и проводилась статистическая обработка данных компьютерной программой SPSS. Был проведен корреляционный и ПК анализ средних показателей таких признаков, как высота растения, количество растений, количество продуктивных стеблей, длина цветоноса, количество колосков в главном колосе, масса главного колоса, количество зерен в главном колосе, масса зерна в главном колосе, количество зерен в одном растении, масса зерен в одном растении, масса тысячи зерен и степень поражения желтой ржавчиной. Для корректного проведения ПК анализа используются тесты КМО и Barlett, которые показывают, что в исследовании было получено значение КМО = 0,786. По нашим результатам вариация суммы пяти компонентов составила 77,5%. Значения первых трех ПК, на долю которых приходилось 61,4 % вариации, составили 38,5 %, 14,2 % и 8,7 % соответственно. Была рассчитана корреляция между двумя признаками, и в результате этого анализа было установлено, что существует значительная зависимость между массой зерен в одном растении и высотой растения ($r=0,332$), количеством колосков в главном колосе ($r= 0, 678$), массой основного колоса ($r=0,772$), количеством зерен в главном колосе ($r=0, 813$) и массой зерен в главном колосе ($r=0,868$). Было показано, что существует отрицательная значительная зависимость между датой начала колошения и скоростью заражения желтой ржавчиной ($r=-0,288$), хотя и не высокая. Информация, полученная в результате оценки, может стать исходным материалом для проведения исследований в этом направлении.

Ключевые слова: мягкой пшеницы (*T. aestivum* L.), корреляция, ПК анализ, желтая ржавчина, изменчивость

CORRELATION ANALYSIS IN BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) GENOTYPES

Aynur Karimova

Genetic Resources Institute of ANAS

The research was carried out 2017-2020 in the Absheron Scientific - Experimental (irrigation) area of the Institute of Genetic Resources of ANAS. In the study were used 90 bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes of Azerbaijani origin, kept in the National Genebank, which 13 of them are commercial varieties. This study aims to identify selection criteria to be considered in plant selection studies with Correlation, PCA analysis and Statistical analysis of a number of indicators of bread wheat genotypes. In practice were studied the biomorphological indicators of wheat samples, assessment of yellow rust infection in bread wheat genotypes with a modified Cobb scale under a natural epidemic and and statistical analysis of the data was performed in SPSS computer programs. The correlation and PC analysis were computed between plant height, number of plants, peduncle length, spikelets per spike, spike weight, number of grains per spike, grains per spike, number of grains per plant, grain yield per plant, 1000 grain weight and the rate of yellow rust infection. KMO and Barlett tests are used to perform PC analysis correctly, and KMO=0,786 was obtained in the study. According to our results, the total

variation of the five components was 77,5%. The prices of the first three PCs, which accounted for 61.4% of the variability, were 38,5%, 14,2% and 8,7%, respectively. Correlation was calculated for two traits and as a result of this analysis, highly significant correlation was found between grain yield per plant and other following components : plant height ($r=0,332$), spiklets per spike ($r=0,678$), number of grains per spike ($r=0,813$), grains per spike ($r=0,868$). Although there is no high correlation between the data of spike and the rate of yellow rust infection, it has been shown negative significant correlation ($r=-0,288$). The information obtained as a result of the assessment may be the starting material for research in this area.

Keywords: bread wheat (T. aestivum L.), correlation, PCA Analysis, yellow rust, variability

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 15.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 12.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 14.10.2022

UOT 582.28: 579.26

ABŞERONDA YAŞILLAŞDIRILMADA İSTİFADƏ EDİLƏN BƏZİ İYNƏYARPAQLI NÖVLƏRİN MİKOLOJİ TƏDQIQI

LEYLA VƏLİYEVA^{1*}, GÜLNARƏ HƏSƏNOVA²

¹Mərkəzi Nəbatat Bağı, Bakı, Badamdar Şossesi 40
ya.leyla25@yandex.com

²AMEA Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı, Badamdar Şossesi 40

Məqalədə Abşerona introduksiya edilmiş Araucariaceae, Pinaceae, Taxaceae, Taxodicaeae, Cupressaceae fəsiləsinə aid 17 növ bitkidə (*Pinus pallasiana*, *Pinus sylvestris*, *Pinus halapensis*, *Pinus nigra*, *Pinus pungens* Engelm, *Picea excelsa*, *Pinus eldarica*, *Larix europaea*, *Abies sibirica* Ledeb., *Abies alba* Mill, *Juniperus communis*, *Juniperus sabina*, *Pinus pallasiana*, *Araucaria araucana*, *Microbiota decussata*, *Platycladus orientalis*, *Taxus baccata*) rast gəlinən xəstəliklərin törədiciyi olan mikromisetlərin öyrənilməsi öz əksini tapmışdır. Müxtəlif abiotik amillərin təsiri altında ümumi zəifləmə nəticəsində iynəyarpaqlı ağaclar və kollar parazit və qeyri-parazit xarakterli müxtəlif xəstəliklərə məruz qalır. Bu ağac və kolların qocalma və ölmə prosesini sürətləndirir. Tədqiqatımızın məqsədi Abşeronda yaşllaşdırılmada istifadə edilən dekorativ iynəyarpaqlı bitki növlərinin xəstəliklərinin öyrənilməsidir. Bu səbəbdən iynəyarpaqlı bitkilərin xəstəliklərinin tipologiya və etiologiyasının öyrənilməsi, dekorativliyə təsir göstərən xəstəliklərin müəyyən edilməsi və xəstəliklərə ən həssas növlərin tədqiq edilməsi istiqamətində işlər aparılmışdır. Yerinə yetirilən iş Mərkəzi Nəbatat Bağı, Bakı şəhərinin müxtəlif park və bağları həmçinin şəxsi istixanalardan götürülmüş nümunələr əsasında aparılmışdır. Nümunələr vegetasiya dövründə, yaz və payız aylarında toplanmışdır. İlk nümunə götürmə zamanı bitkinin növü, yaşı, əkin materialının mənsəyi, böyümə şəraiti, patoloji əlamətlər nəzərə alınmışdır. Götürülmüş nümunələrin əkim i iki üsulla aparılmışdır. Birbaşa əkim-xəstə bitki toxumaları Petri kasasında Sabouraud CAF aqar mühitində əkilir. İkinci üsul isə xəstə bitki toxumaları distilə su əlavə edilmiş kolbalara yerləşdirilir alınmış mayedən səthi əkmə üsulu ilə Sabouraud CAF aqarda Petri kasalarında əkilir. Aparılmış tədqiqat işlərinin yekununa əsasən tədqiq olunan bitkilər üzərində 11 növ patogen göbələkləri (*Alternaria tenuis* Ness., *Aspergillus glaucus*, *Lophodermium macrosporum*, *Hartigella laricis*, *Lophodermium nervisquim*, *Lophodermium juniperum*, *Cronartium flaccidum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium commune*, *Fusarium torreyae*, *Rizoctonia solani* Küb, *Cryptospora longispora*) müəyyən edilmişdir. İynəyarpaqlı bitkilər patogen göbələklərə qarşı həssas olub nəticədə bitkinin bəzi morfoloji orqanlarının qurumasına hətta bitkinin tamamilə məhvə gətirib çıxarır.

Açar sözlər: iynəyarpaqlı, infeksiya, patogen, göbələk

GİRİŞ

İynəyarpaqlı bitkilər həm şəhər parklarının, meydanların, küçələrin, həm də şəxsi mülklərin landşaft dizaynında geniş istifadə edilir.

Abşeronun subtropik iqlimində, bütün növ iynəyarpaqlı bitkilər böyüyə bilər. Buna baxmayaraq iynəyarpaqlıların bütün növləri ilə tanış olmalı və ətraf mühitə asanlıqla uyğunlaşa bilər, yeni şəraitdə tez adaptasiya olunan, asanlıqla kök sala bilər növləri seçilməlidir.

İqlim dəyişikliyi və introduksiya kontekstində Abşerona gətirilən iynəyarpaqlı bitkilərdə göbələk patogenləri və onların gətirdiyi zərər və xəstəliklər nəticəsində yerli şəraitə uyğunlaşan növlər getdikcə daha çox təhlükə altındadır.

İynəyarpaqlı bitkilər mənfi təsirlərə qarşı çox həssas olub, mühitin qeyri-əlverişli şəraitinə çətin uyğunlaşır. Buna görə də əsas vəzifə şəhər landşaft memarlığında istifadəsi üçün perspektivli olan ağac və kolların davamlı növlərini seçməkdir. Əlverişsiz bir mühitdə iynəyarpaqlıların

kökü zəif inkişaf edir, dözümlülük qabiliyyəti zəifləyir və yoluxucu xəstəliklərlə (bakterial infeksiyalar və göbələk) asanlıqla xəstələnir. Bakterioz xəstəlikləri əsasən bakteriyaların bitkilərə ağızcıqlar, nektarlıqlar və mexaniki zədələnmiş yerlərdən daxil olması nəticəsində baş verir.

Göbələk xəstəlikləri isə bitki orqanlarında yayılmasına görə ekzogen və endogen olmaqla iki qrupa bölünür. Birinci halda əsas çoxalma və inkişaf orqanları yarpağın üst qatlarına yayılır. Endogen göbələklərin mitselləri, hifləri hüceyrə arasında, hüceyrə daxilində, su borularında, kök sisteminin sorucu və ötürücü sistemlərində yayılır. Yarpaq və budaqda ləkəliliklər, çürümələr, qaralmalarla müşahidə olunan əlamətlər yaranır. Bəzi göbələklər həm daxili, həm də xarici təbəqədə yayılma qabiliyyətinə malikdir. Göbələklər fermentlər ifraz etməklə müxtəlif üzvi maddələri parçalayır, onu mənimsənilən formaya salır və ya bitki orqanlarına daxil olmasını təmin edir. Qidalandığı bitkilərin növ tərkibindən asılı olaraq ifraz etdikləri fermentlərin tərkibi də müxtəlif olur. Ədəbiyyat məlumatlarından da məlum olduğu kimi göbələklərdə demək olar ki, bütün qrup fermentlərə rast gəlinir. Göbələklərin qidalanması, inkişafı və yayılmasında onların ifraz etdikləri fermentlərin böyük əhəmiyyəti vardır (Ağayev, 2016).

İynəyarpaqlı bitkilərin landşaft dizaynında geniş istifadə edilir və son zamanlarda xaricdən gətirilən bitkilər hesabına göbələk xəstəliklərinin bu bitkilər arasında yayılması geniş vüsət almışdır. Bu da öz növbəsində bitkilərin quruyaraq məhv olmasına səbəb olur. Bu problemin aktuallığını nəzərə alaraq tədqiqat işləri bu istiqamətdə aparılmışdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat obyektləri olaraq dekorativ iynəyarpaqlı bitkilərin Abşeronda introduksiya edilmiş *Araucariaceae*, *Pinaceae*, *Taxaceae*, *Taxodicaeae*, *Cupressaceae* fəsilələrinə aid 17 növ seçilmişdir. Tədqiqatın mövzusu bitkilərin yerüstü orqanlarında və köklərində özünü göstərən patoloji simptomlar, onların etiologiyası, həmçinin saprofit və patogen iynəyarpaqlı mikobiotalarının növ tərkibi olmuşdur.

İynəyarpaqlı bitkilərin xəstəliklərinin öyrənilməsi 2019-2022-ci illər ərzində aparılmışdır. Tədqiqat üçün nümunələr Mərkəzi Nəbatat Bağı, Bakı şəhərinin müxtəlif park və bağları, şəxsi istixanalardan götürülmüşdür. Nümunələr vegetasiya dövründə, yaz və payız aylarında toplanmışdır. İlkin nümunə götürmə zamanı bitkinin növü, yaşı, əkin materialının mənşəyi, böyümə şəraiti, patoloji əlamətlər nəzərə alınmışdır. İynə yarpaqların, budaqların, gövdələrin zədələnmə dərəcəsi 3 ballıq şkala ilə (zəif, orta, güclü) qiymətləndirilmişdir. Götürülmüş nümunələrin əkimi iki üsulla aparılmışdır. Birbaşa əkim-xəstə bitki toxumaları Petri kasasında Sabouraud CAF agar mühitində əkilir. İkinci üsulda isə xəstə bitki toxumaları distilə suyu əlavə edilmiş kolbalara yerləşdirilir (Shaking incubator Model-İN 666 Sİ 70-80 sürətində 24-48 saat müddətində) alınmış mayedən səthi əkmə üsulu ilə Sabouraud CAF aqarda Petri kasalarında əkilir. Nümunələr əkilmiş Petri kasaları $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ -də 3-5 gün müddətində inkubasiya edilir. Təmiz kultura əldə etmək üçün mikromisetlər təmiz mühitə köçürülür. Daha sonra Olympus CX 41 mikroskopundan, açar cədvəllərdən istifadə etməklə mikromisetlər identifikasiya edilmişdir.

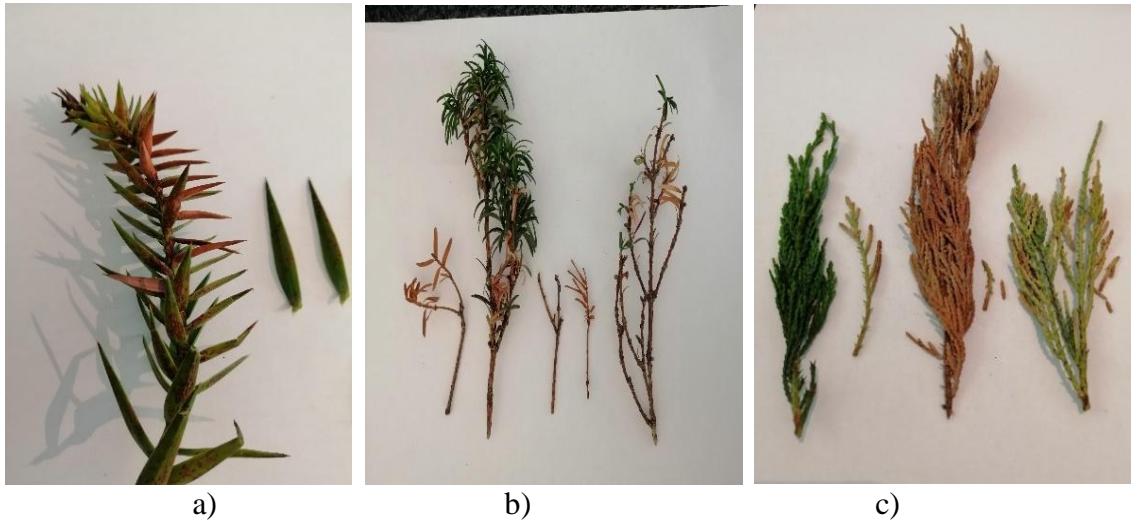
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Bitkilərdə yaranan xəstəliklər etioloji baxımdan infeksiyon və qeyri-infeksiyon mənşəli olur. Yoluxucu xəstəliklər təbii və ya süni yolla digər bitkilərə keçə bilən xəstəliklərdir. Bitkilər üzərində olan patogen göbələklər bitkilərin məhsuldarlığını aşağı salır, inkişafını zəiflədir və bitkinin tamamilə məhvə səbəb olur (Vəliyeva, 2021; Ağayev, 2016; Искендер, 2009).

Bu xəstəliklərə torpaqda yaşayan göbələk və bakterial xəstəliklər (*fusarium* və kök çürüməsi, *alternarioz*, kif, budaqların yoluxucu quruması və s.) daxildir. Bu tip infeksiyon xəstəliklər bir bitkidən digərinə müxtəlif yollarla (birbaşa əlaqə ilə, heyvanlar, insan, külək və su vasitəsilə), həmçinin torpaqda qalmış, mikroorqanizmlərlə yoluxmuş bitki qalıqları vasitəsilə keçir. Bitkilərin patogen göbələklərlə yoluxması bakterial və virusla yoluxmayla müqayisədə daha geniş yayılmış və bitkilərə daha böyük zərbə vurur (Ağayev, 2016). İynəyarpaqlı bitkilərin

sırf bu sinfə xas olan xəstəlikləri də (şütte xəstəliyi) vardır ki, bu xəstəliyin törədicisi iynəyarpaqlı bitkilərin bir sıra morfoloji orqanlarına nüfuz edən və bitkilərin ölümünə səbəb olan bəzi kisəli göbələklərdir.

Bəzi şam növlərində (*P. pallasiana*, *P. eldarica*, *P. sylvestris*, *P. pallasiana*, *P. nigra*) *Lophodermium pinasteri* patogen göbələyinin təsiri sayəsində keçən ildən qalmış iynə yarpaqları quruyub düşür, quruyan yarpaqlarda qara ləkələr olur. Payızın əvvəlindən iynələrdə düzensiz formalı, tədricən artan sarımtıl ləkələr əmələ gəlir. Gələn ilin yazında iynələr tamamilə saralır və quruyur, qırmızı rəngdən qəhvəyi rəngə keçən ləkələr əmələ gəlir. Bu xəstəlik həmçinin yeni cücərtilər və tinglər üçün təhlükəlidir. Bir neçə növdə (*T. baccata*, *T. occidentalis*, *J. sabina*, *P. orientalis*, *Microbiota decussata*) əvvəlcə iynəyarpaqların ucları, daha sonra isə bütün iynələr sarıya çevrilir. Nəticədə tinglərin kökləri çürüyərək ölür və bitkilər substratdan asanlıqla çıxarılır. Buna səbəb *Fusarium*, *Alternaria*, *Rizoctonia* cinsindən olan növlərdir. *Juniperus* cinsindən olan bəzi növlərdə isə *Lophodermium juniperum* göbələyi həmin bitkilərin iynə yarpaqlarının rəngsizləşməsinə, qurumasına səbəb olur. İynə yarpaq üzərində göbələklərin qara apotesiyaları əmələ gəlməyə başlayır. *Cryptospora longispora* göbələyi *Araucaria araucana* növünün budaqlarına yoluxduqda iynə yarpaqlara öldürücü təsir göstərir.



Şəkil 1. Bəzi iynəyarpaqlı növlərin (a) *Araucaria araucana*, (b) *Taxus baccata*, (c) *Thuja occidentalis*) göbələklərlə yoluxması

Mərkəzi Nəbatat Bağında və Bakı şəhərinin müxtəlif park və bağlarında yaşllaşdırmada istifadə edilən iynəyarpaqlı bitkilərin göbələk xəstəlikləri

Xəstəliyin adı	Patogen orqanizm	Xəstəliyə məruz qalan bitki növü	Xəstəliyin əlamətləri
Şam iynələrində şütte xəstəliyi	<i>Lophodermium pinastri</i> Chev.	<i>P. pallasiana</i> , <i>P. sylvestris</i> , <i>P. halapensis</i> <i>P. nigra</i>	Payızın əvvəlindən iynələrdə düzensiz formalı, tədricən artan sarımtıl ləkələr əmələ gəlir. Gələn ilin yazında iynələr tamamilə saralır və quruyur, qırmızı rəngdən qəhvəyi rəngə keçən ləkələr əmələ gəlir.
Küknar iynələrində şütte xəstəliyi	<i>Lophodermium macrosporum</i> (Hart) Rehm.	<i>Picea excelsa</i> , <i>P. pungens</i> Engelm	Xəstəlik nəticəsində bitkinin gövdəsi tamamilə zəifləyir, əksər hallarda bitkinin tamamilə məhvinə gətirib çıxarır

Xəstəliyin adı	Patogen orqanizm	Xəstəliyə məruz qalan bitki növü	Xəstəliyin əlamətləri
Qara şam şütte xəstəliyi	<i>Hartigiella laricis</i> Hart.	<i>Larix europaea</i>	İynələr ucdan başlayaraq saralır. əvvəlcə kiçik hissələr rəngini dəyişir daha sonra bütün yarpaq qəhvəyi rəngə dönür və asanlıqla tökülməyə başlayır.
Ağ şamda şütte xəstəliyi	<i>Lophodermium nervisquium</i> Rehm.	<i>Abies sibirica</i> Ledeb., <i>Abies alba</i> Mill	Xəstəlik bitkinin köhnə iynələrinə təsir edir, may-iyul aylarında onun qəhvəyi rəngə çevrilməsinə və tədricən tökülməsinə səbəb olur.
Ardıca şütte	<i>Lophodermium Juniperinum</i> de Not	<i>Juniperus communis</i>	Yayın əvvəlində keçən ilki iynə yarpaqlar rəngsizləşməyə başlayır və ya sarı , qəhvəyi rəngə çevrilir. Yazın sonundan iynələrin səthində qara apotesiyalar görünür. Zəifləmiş bitkilərdə xəstəliklər daha intensiv inkişaf edir.
Şam bitkisinde qətranlı xərçəng xəstəliyi	<i>Cronartium flaccidum</i> (Alb. et Schwein.) Winter	<i>Pinus pallasiana</i>	Ağacın böyüməsi kəskin şəkildə azalır, tacı nazıqlaşmaya başlayır, iynə yarpaqların rəngi solğun yaşıl rəngə çevrilir.



a) Əkilmə qaydası



b) Təmiz kulturaya çıxarılmış göbələklər

Şəkil 2. İynəyarpaqlı bitkilərin göbələk xəstəliklərinin mikoloji tədqiqi

NƏTİCƏLƏR

Aparılmış tədqiqat işlərinin yekunundan belə nəticəyə gəlinmişdir ki, tədqiq olunan bitkilər üzərində 11 növ patogen göbələkləri (*Alternaria tenuis* Ness., *Aspergillus glaucus*, *Lophodermium macrosporum*, *Hartigiella laricis*, *Lophodermium nervisquim*, *Lophodermium juniperum*, *Cronartium flaccidum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium commune*, *Fusarium torreyae*, *Rizoctonia solani* Küb, *Cryptospora longispina*) tədqiq edilmişdir. İynəyarpaqlı bitkilər patogen

göbələklərə qarşı həssas olub nəticədə bitkinin bəzi morfoloji orqanlarının qurumasına hətta bitkininin tamamilə məhvinə gətirib çıxarır.

Tədqiqat bitkilərinin göbələk infeksiyalarından profilaktikası və qorunması üçün bitki növlərinin ekoloji xüsusiyyətlərini və patogen orqanizmin bioloji xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq aqrotexniki və kimyəvi tədbirlərin kompleks tətbiqi daha effektivdir. Öyrənilən bitkiləri patogen göbələklərdən qorumaq üçün fungisid çiləmə iyulun ikinci ongünlüyündən sentyabrın birinci ongünlüyünə qədər tövsiyə olunur, bu da askosporların apotesiyadan sərbəst buraxılması və gənc iynələrin infeksiyası ilə əlaqələndirilir.

ƏDƏBİYYAT

- Vəliyeva L.İ.** Abşeronun landşaft dizaynında iynəyarpaqlı bitkilərin qeyri-parazitar xəstəlikəri, II Beynəlxalq elm və texnologiya konfransı, Bakı Mühəndislik universiteti, 2021;:268-270 [Valiyeva L.I. Non-parasitic diseases of conifers in Absheron's landscape design, II International science and technology conference, Baku Engineering University, 2021;:268-270 (in Azerbaijani)].
- Ağayev C.** Kənd təsərrüfatı bitkilərinin xəstəlikləri, "Müəllim" nəşriyyatı, 2016;:200 [Agayev C. Diseases of agricultural plants. Baku, 2016;:200 (in Azerbaijani)].
- Искендер Э.О. Гаджиева С.А, Гахраманова А.Я.** Вредители и возбудители болезни редких и исчезающих древесных растений Азербайджана в условиях *ex situ* и *in situ*, Труды Института Микробиологии НАН Азербайджана, Изд-во «Елм», 2009;(7):206-216 [Iskender E.O. Gadzhieva S.A., Gahrmanova A.Ya. Pests and pathogens of rare and endangered woody plants in Azerbaijan in *ex situ* and *in situ* conditions. Proceedings of the Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, "Elm" Publishing House, 2009;(7):206-216 (in Russian)].

МИКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХВОЙНЫХ ПОРОД ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ АПШЕРОНА

Лейла Велиева^{1*}, Гюлнара Гасанова²

¹Центральный Ботанический Сад; ²НАНА Институт Микробиологии

В статье описано изучение микромицетов, возбудителей болезней, обнаруженных у 17 видов (*Pinus pallasiana*, *Pinus sylvestris*, *Pinus halapensis*, *Pinus nigra*, *Pinus pungens* Engelm, *Picea excelsa*, *Pinus eldarica*, *Larix europaea*, *Abies sibirica* Ledeb., *Abies alba* Mill, *Juniperus communis*, *Juniperus sabina*, *Pinus pallasiana*, *Araucaria araucana*, *Microbiota decussata*, *Platycladus orientalis*, *Taxus baccata*) растений, принадлежащих к семействам *Araucariaceae*, *Pinaceae*, *Taxaceae*, *Taxodicaeae* интродуцированных в Абшероне. В результате общего ослабления под влиянием различных абиотических факторов хвойные деревья и кустарники подвергаются различным заболеваниям паразитарного и иного характера. Это ускоряет старение и отмирание деревьев и кустарников. Целью наших исследований является изучение болезней декоративных хвойных растений, используемых в озеленении Абшерона. В связи с этим были проведены работы по изучению типологии и этиологии болезней хвойных растений, выявлению болезней, поражающих декоративность и изучению наиболее восприимчивых видов. Работа проводилась на основе образцов, взятых из Центрального ботанического сада, различных парков и садов Баку, а также частных оранжерей. Пробы отбирали дважды в течение вегетационного периода, весной и осенью. При первичном отборе учитывали вид растения, возраст, происхождение посадочного материала, условия произрастания, патологические признаки. Образцы высаживали двумя способами. Ткани больных растений непосредственно выращивали на агаровой среде Sabouraud CAF в чашке Петри. Второй способ заключался в помещении ткани больного растения в колбы с дистиллированной водой и инокуляции полученной жидкости на чашки Петри с агаром Сабуру CAF. В результате исследования было установлено, что на исследуемых растениях обнаружено 11 видов патогенных грибов (*Alternaria tenuis* Ness., *Aspergillus glaucus*, *Lophodermium macrosporum*, *Hartigella laricis*, *Lophodermium nervisquim*, *Lophodermium juniperum*, *Cronartium flaccidum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium commune*, *Fusarium torreyae*, *Rizoetonia solani* Kűb, *Cryptospora longispina*). Образцы

хвойных пород чувствительны к патогенным грибам, что приводит к усыханию некоторых морфологических органов и даже к полной гибели растения.

Ключевые слова: Хвойные, инфекционный, патоген, грибы

MICHOLOGICAL STUDY OF SOME SPECIES OF CONIFERALES USED IN GREENING IN ABSHERON

Leyla Veliyeva^{1*}, Gulnara Hasanova²

¹Central Botanical Garden; ²ANAS İnstitut of Microbiology

The present investigation is about the introduction of micromycetes which are pathogenic from 17 species (*Pinus pallasiana*, *Pinus sylvestris*, *Pinus halapensis*, *Pinus nigra*, *Pinus pungens* Engelm, *Picea excelsa*, *Pinus eldarica*, *Larix europaea*, *Abies sibirica* Ledeb., *Abies alba* Mill, *Juniperus communis*, *Juniperus sabina*, *Pinus pallasiana*, *Araucaria araucana*, *Microbiota decussata*, *Platycladus orientalis*, *Taxus baccata*) of plants belonging to the family Araucariaceae, Pinaceae, Taxaceae, Taxodiaceae and Cupressaceae in Absheron condition. As a result, conifers and shrubs are infected through parasitic and non-parasitic diseases causing the common weakening under different types of abiotic factors. This accelerates the ageing and death of trees and shrubs. The purpose of our research is to study the diseases of ornamental coniferous assignments used in landscaping in Absheron conditions. There have been identified the typology and etiology of coniferous diseases that affect susceptible ornamental species. The research was carried out on the basis of the samples taken from the Central Botanical Garden is consisted of various parks and gardens in Baku, as well as private greenhouses. They were collected twice in spring and autumn in during the growing season. The origin, species, growing and pathological features of plants were studied in the during first sampling time. The samples were planted in two ways. Directly planted-diseased plant tissues were grown in Sabouraud CAF agar medium in a Petri dish. The second method was settled the diseased plant tissue in flasks with distilled water and inoculated the obtained liquid in Sabouraud CAF agar Petri dishes. There were identified 11 species of pathogenic fungi (*Alternaria tenuis* Ness., *Aspergillus glaucus*, *Lophodermium macrosporum*, *Hartigella laricis*, *Lophodermium nervisquim*, *Lophodermium juniperum*, *Cronartium flaccidum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium commune*, *Fusarium torreyae*, *Rizoctonia solani* K ub, *Cryptospora longispina*). It is concluded that conifers are sensitive to these pathogenic fungi, which leads to the drying of some morphological organs of the plant and even the complete destruction of the plant.

Keywords: Coniferales, infection, pathogen, fungus

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 10.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 06.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 11.10.2022

UOT 631.525

BÖYÜK QAFQAZIN ŞİMAL-ŞƏRQ (QUBA-QUSAR) ZONASI DENDROFLORASININ MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ

SAMİRƏ BAĞIROVA*, MİNARƏ HƏSƏNOVA, LEYLA ATAYEVA,
NİGAR BƏDƏL-ZADƏ, SƏDAQƏT ƏLİYEVƏ

AMEA Dendrologiya İnstitutu, Mərdəkan qəs. S.Yesenin 89
atayeva-2019@mail.ru

Tədqiqat işində Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsində yerləşən Quba-Xaçmaz zonası ərazisində təbii və mədəni şəraitdə becərilən ağac-kollar müqayisəli təhlil edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, *Taxus baccata* L., *Pinus Kochiana* Klotzch in C.Koch., *Cotoneaster saxatilis* Pojark., *Fagus sylvatica* L., *Carpinus orientalis* Mill., *Carpinus betulus* L., *Quercus iberica* M.Bieb., *Quercus macranthera* Fisch. & CAMEy., *Tilia dasystyla* Steven., *Celtis glabrata* Stew., *Celtis caucasica* Willd., *Acer hyrcanum* Fisch., *Acer pseudoplatanus* L. və s. kimi növlər həmin ərazilərdə üstünlük təşkil edir. Çay ətrafı hövzələrdə, gölməçələrdə və bataqlıqlarda *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L., *Scirpus lacustris* Sc. Lithoralis, *Potamogeton pectinature* L., *Juncus acutus* L. və s. növlər assosiasiyalar təşkil edir. Bitki növlərinin ümumi sayına görə Qafqaz florasının ümumi miqdarının 68%-i həmin ərazilərin payına düşür. Tədqiqat əsasında belə nəticəyə gəlmək olar ki, Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsinin zəngin bitki örtüyünə malik olması, onun fiziki-coğrafi, təbii-tarixi şəraitinin müxtəlifliyi və uzaq floristik sahələrin təsiri altında formalaşmış mürəkkəb tarixi ilə əlaqədardır. Tədqiqatlar müvafiq qaydada aparılmış, DJI Phantom 4 DRON vasitəsilə 30-400 m yüksəklikdən və dəqiq koordinatların təyini üçün GPS-dən istifadə etməklə hazırlıq, çöl və kameral işləri görülmüşdür. ƏMBMİ-nin (İUCN) 3.1 versiyasına əsasən təhlükə meyarları, bioloji xüsusiyyətləri, ehtiyatı, təbii ehtiyatının dəyişilmə səbəbləri üzrə tədqiqatlar aparılmışdır. İqlim dəyişikliyi və antropogen amillərin təsiri təbii flora ilə yanaşı mədəni florada dekorativ bəzək bitkilərində də geniş rast gəlinir. Tədqiqatın gedişatında məlum olmuşdur ki, Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsi olan Quba-Xaçmaz zonası ərazisində 41 fəsilə, 79 cins, 162 təbii növə yanaşı, mədəni şəraitdə becərilən 78 növə yaxın dekorativ ağac-kol bitkisi park və bağlarda becərilir. Digər tərəfdən son dövrlərdə ərazilərdə aparılan yenidən qurma abadlaşdırma işləri, ekoturizmin inkişafı, yeni salınan istirahət mərkəzləri, təbii flora ilə yanaşı mədəni florada yeni introduksiya olunmuş növlər hesabına ərazilərdə biomüxtəlifliyin artması genofondun mühafizəsində, ekoloji tarazlığın bərpasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Açar sözlər: Böyük Qafqaz, dendroflora, bitki örtüyü, şimal-şərq, meşə, antropogen amillər

GİRİŞ

Böyük Qafqazın şərq zonası bitki örtüyü ilə zəngin olub, ölkə florasının əsasını təşkil edir. Quba-Qusar zonası Böyük Qafqazın şimal-şərq yamaclarında, Samur-Dəvəçi ovalığını əhatə edir. Quba rayonu Bakıdan 168 km məsafədə, Şahdağ ərazisinin şimal-şərq yamaclarında, dəniz səviyyəsindən 600 metr yüksəklikdə, Vəlvələçay və Qudyalçayın sahili ətrafında orta və yüksək dağlıq sahələrdə yerləşib, əsasən düzən, dağ ətəyi meşə zolaqlarına malikdir. Qusar maili düzənliyində yerləşən Qızılqaya (3726 m), Babadağ (3629 m), Şahnəzər (2874 m) zirvələrində əsasən otlar, kollar üstünlük təşkil edir. Yay quraq, mülayim isti, qışı yüksək dağlıqda soyuq və rütubətli. Orta temperatur yanvarda -4°C -dən -18°C -dək, iyulda 2°C -dən 24°C -dək dəyişir. İllik yağıntının miqdarı 300-1500 mm-dir (Məmmədov, 2006). Burada düzənlik və dağətəyi sahələrə düşən yağıntılar bərabər paylanaraq mülayim isti, yüksək dağlıqda soyuq və dağ-tundra iqliminin yaranması flora zənginliyinə imkan yaradır (Əsgərov, 2008). Quba rayonunda dəniz səviyyəsindən 2500 metrə qədər yüksəkliklərdə əsasən çöl-çəmən otluqları və qarışıq meşə

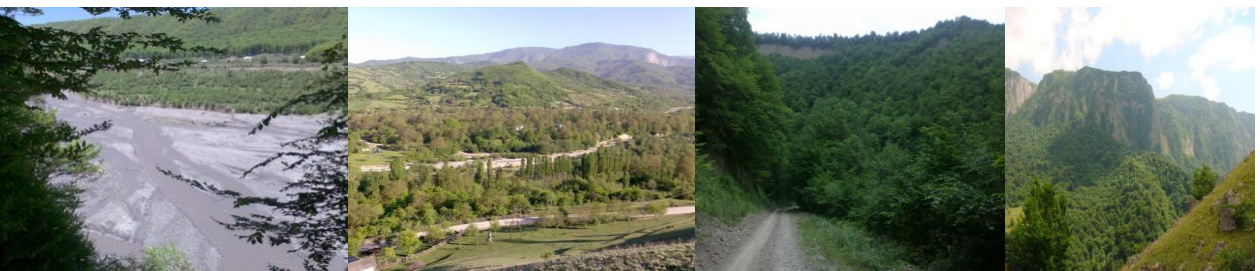
talalarına rast gəlinir. Burada oduncaqlı bitkilərdən olan vələs, fisdıq, böyürtkən, ağcaqayın və s. cinslərə aid növlər müxtəlif qruplaşmalar əmələ gətirir. Qudyal, Qaraçay, Vəlvələ çaylarının, eləcə də Afurca şlaləsi ətrafında qarışıq bitki örtüyü üstünlük təşkil edir. Aşağı dağətəyi zonada yerləşən Təngəaltı dərəsində kolluqlara, su bitkilərinə rast gəlinir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Azərbaycanın flora biomüxtəlifliyi, ağac və kolların növ tərkibi, bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi istiqamətində ölkəmizdə bir sıra alimlər L.İ.Prilipko (1954), İ.S.Səfərov (1967), V.C.Hacıyev (1971, 1983, 1991), S.H.Musayev (1996), Ü.Ağamirov və s. (1985) Məmmədov T.S. və s. tərəfindən geniş tədqiqat işləri aparılmışdır (Prilipko, 1967). Hal-hazırda isə Qurbanov E.M., İsgəndər E.O., Əsədov K. və s. tədqiqatçılar öz elmi əsərlərində bu ərazilərin bitki örtüyü haqqında geniş məlumat vermişlər (Məmmədov, 2011; Məmmədov və b., 2015). Tədqiqatın materialını təbii şəraitdə 41 fəsilə, 79 cinsə aid, 162 növ və mədəni şəraitdə isə 78 növ təşkil etmişdir. Bununla yanaşı müxtəlif informasiya məlumatları, internet veb sayıtından və şəxsi tədqiqatlarımdan alınmış nəticələrdən istifadə edilmişdir (Əsgərov, 2005; 2006; 2008). Əsas məqsəd Böyük Qafqazın Quba-Qusar ərazilərində təbii və mədəni dendrofloranı müqayisəli təhlil etmək, yerli şəraitə uyğunlaşdırılmış yeni introduksiya olunmuş növlərdən meşə salmada istifadəsinin elmi əsaslarını işləyib hazırlamaqdır. Bu məqsədlə Quba, Qusar, Xaçmaz zonalarına davamlı ekspedisiyalar təşkil olunmuş, herbarilər toplanmış, yeni dekorativ və sənaye əhəmiyyətli növlərin bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi istiqamətində tədqiqat işləri aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Flora biomüxtəlifliyinin təhlilindən məlum olmuşdur ki, Qafqazda yayılmış bitki növlərinin ümumi miqdarının 68%-i Quba, Qusar zonasında təbii və mədəni halda bitir. Tədqiq olunan ərazilərin florasının zəngin bitki örtüyünə malik olması, onun fiziki-coğrafi, təbii-tarixi şəraitinin müxtəlifliyi və uzaq floristik sahələrin təsiri altında formalaşmış mürəkkəb tarixi ilə əlaqədardır. Azərbaycanın Böyük Qafqaz, Qanıx-Alazan vadisinə təşkil edilmiş ekspedisiyalarda ağac və kol bitkilərinin inventarizasiyası aparılmış, ərazilərdə bitkilərin növ tərkibi, fitosenoloji strukturu öyrənilmiş və tədqiq olunan bitkilərin yayılma arealları kompleks şəkildə araşdırılmışdır. Böyük Qafqazın şərq zonası əsasən torflu və çimli dağ-çəmən, qonur-meşə, qəhvəyi dağ-meşə torpaqlarından ibarət olub, bitkiçilikdə əsas rol oynayır. Tədqiqatın gedişatında məlum olmuşdur ki, Quba rayonunda, 800-1000 m dəniz səviyyəsindən hündürlükdə *Taxus baccata* L., *Juniperus sp.* Klotzch in C.Coch., növləri aşkar edilmişdir (Qurbanov, 2015). Adi fıstığı, şərq vələsi, adi vələsi, adi vələs, gürcü palıdı, qərb palıdı, şabalıdyarpaq palıdı, qafqaz cökəsi, hamar dağdağan, qafqaz dağdağanı, yalançı çınaryarpaq ağcaqayın və s. kimi növlər qarışıq meşə əmələ gətirir. Meşənin ikinci yarusunda hündürlüyə qalxdıqca ağacların seyrəlməsi və cavanlaşması müşahidə olunur.



Şəkil 1. Quba-Qusar bölgəsinin DJI Phantom 4 DRON vasitəsilə 30-400 m yüksəklikdən görünüşü və dəqiq koordinatların təyini

Ərazilərdə yarımşəhra bitkiliyi üstünük təşkil edib güclü kök sisteminə malik, çim əmələ gətirən kserofit xarakterli çoxillik bitkilər dominantlıq təşkil edirlər. Yarımşəhralarda bozqır və coxillik səhra elementlərinə rast gəlinir. Dağlıq sahələrdə alp və subalp çəmənliklərinə, aşağı yaruslarda isə fisdıq, vələs, palıd ağacları ilə yanaşı enliyarpaqlı bitkilərdən ibarət dağ meşələrinə rast gəlinir. Ərazidə rast gəlinən çay hövzələrindən kol formasıyalarından qaratikan, yemişan, göyöm, itburnu və böyürtkən pöhrəliklərini göstərmək olar. Təbii ekosistemlərin dağılmasına səbəb ola bilən Edifikatorlar rütubətin çatışmamazlığına müxtəlif cür uyğunlaşırlar.

Qusarçay hövzəsində, aşağı dağ qurşağında qaratikanın *Paliurus spina christi* növü geniş yayılmışdır. Həmin ərazilərdə çaylarda, gölməçələrdə və bataqlıqlarda *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L., *Scirpus lacustris* Sc. Lithoralis, *Potamogeton pectinatus* L., *Juncus acutus* L. və başqaları assosiasiyalar əmələ gətirir. Quba rayonunda, 1900 m dəniz səviyyəsindən hündürlükdə Azərbaycan meşələrinin nadir inciləri: *Taxus baccata* L., *Juniperus oblonga* C.Koch., *Juniperus sabina* L. və s. aşkar edilmişdir (Prilipko, 1961). Adi fisdıq, şərq vələsi, adi vələs, gürcü palıdı, şərq palıdı, qafqaz cökəsi, hamar dağdağan, qafqaz dağdağanı, hirkan ağcaqayını, yalançı çinaryarpaq ağcaqayın və s. kimi növlər qarışıq meşə əmələ gətirir. Meşənin ikinci yarusunda hündürlüyə qalxdıqca ağacların seyrəlməsi və cavanlaşması müşahidə olunur. Yaruslarda ağacların müqayisəli şəkildə, yəni istər boy, istərsə də yarpaq və meyvələrdə gözə çarpacaq dərəcədə fərqlilik müşahidə olunmuşdur.

Bu ərazilərdə bitkilərin inkişafı və zonalar üzrə yerləşməsi torpaq örtüyündən və iqlim şəraitindən asılı olaraq zonalıq təşkil edir. Meşələrdə bitkilərin yarus təşkil etməsinin əsas səbəbi işıq, istilik, rütubətdir. Buna görə də bitkilər meşələrdə bir neçə yaruslarda yerləşirlər. Dəniz səviyyəsindən yüksəkliyindən asılı olaraq növ tərkibinin dəyişməsi müşahidə edilir. *Ailanthus altissima* Mill. Swingle–ışıqsevən, quraqlığa, istiyə və soyuğa davamlı olduğuna görə demək olar ki, bu növlərə Azərbaycanın bütün bölgələrində rast gəlinir (Агамиров, 1985). Dendrofloranın müqayisəli təhlilindən, məlum olmuşdur ki, antropogen amillər nəticəsində aşağı yaruslarda bitki örtüyü deqradasiyaya uğramış böyük ərazilərdə ağac-kol bitkilərinin azalması müşahidə edilir. Digər tərəfdən orta yaruslarda yabanı halda bitən qopartikan, aylant cinsinə aid olan növlər bir çox palıd, vələs cinsinə aid olan növlərin areallardan sıxışdırılmasına gətirib çıxarır. Ekspedisiya ərəfəsində aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, meşələrdən səmərəsiz və intensiv istifadə nəticəsində bəzi bitkilərin arealları qısalmış, bəzi növlər öz areallarını tamamilə dəyişmişdir. Bütün yuxarıda qeyd edilənlərlə yanaşı həmin ərazilərdə ali sporlu, çıpaq toxumlu, çiçəkli bitkilərin növlərinin genofondunun qorunub saxlanması üçün daha ciddi tədbirlər görülməli, mülki şəxslər tərəfindən, nadir və nəslə kəsilməkdə olan növlər qorunub saxlanılmalıdır.

Aşağıdakı cədvəldə Quba-Qusar zonasında aparılmış monitorinq nəticəsində təbii və mədəni şəraitdə rast gəlinən ağac və kolların siyahısı təqdim olunur.

Cədvəl 1

Quba-Qusar zonasında təbii və mədəni şəraitdə yayılmış ağac və kolları

№	Fəsilə və növlər	Xaçmaz	Quba	Qusar
	Qaraçöhrə			
	<i>Taxaceae</i> S.F.Gray.			
1	Giləmeyvəli qaracöhrə		+	+
	<i>Taxus baccata</i> L.			
	Sabunağacikimilər			
	<i>Sapindaceae</i> Juss.			
2	Tpautfetter ağcaqayını		+	+
	<i>Acer trautvetter</i> Medv.			
3	Çinaryarpaq ağcaqayın		+	+
	<i>Acer platanooides</i> L.			
4	Yalançı çinaryarpaq ağcaqayın		+	
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.			
5	Monpeliya ağcaqayını		+	
	<i>Acer monspessulanum</i> L.			

№	Fəsilə və növlər		Xaçmaz	Quba	Qusar
6	Neapolitan ağcaqayını	<i>Acer obtusatum</i> Volds. et Kit.		+	
7	Hirkan ağcaqayını	<i>Acer hyrcanum</i> Fisch.		+	+
8	Gözəl ağcaqayın	<i>Acer laetum</i> C.A.Mey.		+	+
9	Çöl ağcaqayını	<i>Acer campestre</i> L.		+	+
	Tozağacıkimilər	Betulaceae Gray.			
10	Əyilən tozağacı	<i>Betula pendula</i> Roth.		+	+
11	Radde tozağacısı	<i>Betula raddeana</i> Trautv.		+	
12	Ziyilli tozağacı	<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.		+	
13	Litvinov tozağacı	<i>Betula litwinowii</i> A.Doluch.		+	
14	Boz qızılağac	<i>Alnus incana</i> Moench.		+	+
15	Saqqallı qızılağac	<i>Alnus barbata</i> C.A.Mey.		+	
16	Şərq vələsi	<i>Carpinus orientalis</i> Mill.		+	+
17	Qafqaz vələsi	<i>Carpinus caucasica</i> A.Grossh.	+	+	+
18	İrimeyvəli vələs	<i>Carpinus macrocarpa</i> H. Winkl.		+	
19	Goyçay vələsi	<i>Carpinus geokcaica</i> Radde.	+	+	+
20	Adi fındıq	<i>Corylus avellana</i> L.	+	+	+
	Fıstıqkimilər	Fagaceae Dumort.			
21	Şərq fıstığı	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.	+	+	+
22	Şərq palıdı	<i>Quercus macranthera</i> Fisch.	+	+	+
23	Gürcü palıdı	<i>Quercus iberica</i> M.Bieb.		+	
24	Şabalıdyarpaq palıd	<i>Quercus castaneifolia</i> C.A.Mey.		+	+
25	Qırmızı palıd	<i>Quercus rubra</i> L.	+	+	
26	Tüklü palıd	<i>Quercus pubescens</i> Willd.		+	
27	Kövrək palıd	<i>Quercus erucifolia</i> Steven.		+	+
28	Qızılı palıd	<i>Quercus hypochrysis</i> Steven.		+	+
29	Qumral palıd	<i>Quercus crispata</i> Steven.	+	+	+
	Zeytunkimilər	Oleaceae Hoff. & Link.			
30	Adi göyrüş	<i>Fraxinus excelsia</i> L.	+	+	+
31	Kolvari yasəmən	<i>Jasminum fruticans</i> L.	+		+
32	Adi birgöz	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	+	+	+
	Cökəkimilər	Tiliaceae Juss.			
33	Qafqaz cökəsi	<i>Tilia caucasica</i> R.	+	+	+
	Gülçiçəkkimilər	Rosaceae Juss.			
34	Şərq alması	<i>Malus orientalis</i> Uglitzk.		+	+
35	Qafqaz quşarmudu	<i>Sorbus caucasica</i> Zinserl.		+	
36	Qonur quş armudu	<i>Sorbus subfusca</i> Boiss.		+	
37	Qafqaz armudu	<i>Pyrus caucasica</i> Fed.	+	+	
38	Vsevolod armudu	<i>Pyrus vsevolodii</i> Heideman.	+	+	+
39	Məşə giləsi	<i>Cerasus avium</i> L.		+	
40	Salxımçiçək dovşanalması	<i>Cotoneaster racemiflora</i> K.Koch.		+	
41	Qarameyvə dovşanalması	<i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch.		+	
42	Qafqaz əzgili	<i>Mespilus caucasica</i> L.	+	+	+
43	Alman əzgili	<i>Mespilus germanica</i> L.		+	
44	Beşyuvalı yemişan	<i>Crataegus pentagyna</i> W.et.Kit.	+	+	+

№	Fəsilə və növlər	Xaçmaz	Quba	Qusar	
45	Tüklüçiçək yemişanı	<i>Crataegus eriantha</i> A.Pojark.	+	+	+
46	Alça	<i>Prunus divaricata</i> L.		+	+
47	Göyəm	<i>Prunus spinosa</i> L.	+	+	+
48	Gürcüstan itburnusu	<i>Rosa iberica</i> Stev.	+	+	+
49	İti uc itburnusu	<i>Rosa cuspiata</i> M.B.	+	+	+
50	Çatırdağ itburnu	<i>Rosa tshatyrdaği</i> Chrshan.	+	+	+
51	Qazaryan itburnu	<i>Rosa kazarjanii</i> Sosn.	+	+	+
52	Broter itburnu	<i>Rosa brotherorum</i> Chrshan.		+	
53	Komarov itburnu	<i>Rosa komarovii</i> Sosn.		+	
54	Açıqrəng itburnu	<i>Rose floribunda</i> Thomp.	+	+	+
55	Azərbaycan itburnu	<i>Rosa azerbaijandica</i> Nov. & Rza.	+	+	+
56	Çoxtikanlı itburnu	<i>Rosa spinosissima</i> L.	+	+	+
57	Buş itburnu	<i>Rosa buschiana</i> Chrshan.		+	
58	Zəngəzur itburnu	<i>Rosa zangezura</i> Jarosch.	+	+	
59	Qanşirəli böyürtkən	<i>Rubus sanguineus</i> Friv.	+	+	+
60	Qafqaz böyürtkəni	<i>Rubus caucasicus</i> Focke.	+	+	
61	Hirkan böyürtkəni	<i>Rubus hyrcanus</i> Juz.	+	+	+
62	Tüklü böyürtkən	<i>Rubus tomentosus</i> Borkh.	+	+	+
63	İran böyürtkəni	<i>Rubus persicus</i> Boiss.	+	+	+
64	Uzunsovmevə böyürtkən	<i>Rubus dolichocarpus</i> Juz.	+	+	+
65	Bozuntul böyürtkən	<i>Rubus caesius</i> L.		+	+
66	Buş böyürtkəni	<i>Rubus buschii</i> Chrshan	+		+
67	Xırda meyvəli albalı	<i>Cerasus microcarpa</i> Boiss.	+		+
	Qarağac	Ulmaceae Mirb.			
68	Dağ qarağacı	<i>Ulmus scabra</i> Huds.	+	+	+
69	Ellepsvari qarağac	<i>Ulmus elliptica</i> K.Koch	+	+	
70	Sıxyarpaq qarağac	<i>Ulmus foliacea</i> Mill.	+	+	+
	Sərvkimilər	Cupressaceae Bart.			
71	Uzunsov ardıc	<i>Juniperus oblonga</i> Bieb.	+	+	
72	Alçaqboylu ardıc	<i>Juniperus depressa</i> Stev.	+	+	
73	Qırmızı ardıc	<i>Juniperus rufescens</i> Link.	+	+	+
74	Cırtan ardıc	<i>Juniperus pygmaea</i> K.Koch.	+	+	+
75	Virginiya ardıcı	<i>Juniperus virginiana</i> L.	+	+	
76	Çoxmeyvəli ardıc	<i>Juniperus polycarpus</i> C.Koch.	+	+	+
	Zirincimilər	Berberidaceae Juss.			
77	Adi zirinc	<i>Berberis vulgaris</i> L.	+	+	+
78	Sıxçiçək zirinc	<i>Berberis densiflora</i> Boiss.		+	+
79	Gürcü zirinci	<i>Berberis iberica</i> Stev.		+	+
	Zoğalkimilər	Cornaceae Dumort.			
80	Adi zoğal	<i>Cornus mas</i> L.	+	+	+
	Gərməşovkimilər	Celastraceae R.Br.			
81	Ziyilli gərməşov	<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.		+	
82	Enliyarpaq gərməşov	<i>Euonymus latifolia</i> Mill.		+	
83	Məxməri gərməşov	<i>Euonymus velutina</i> Fsch.		+	
84	Yapon gərməşovu	<i>Euonymus japonica</i> Thunb.		+	
85	Hamarqabıq gərməşov	<i>Euonymus leipheoea</i> Stev.		+	
	Doqquzdonkimilər	Caprifoliaceae Juss.			

№	Fəsilə və növlər	Xaçmaz	Quba	Qusar
86	Qafqaz doqquzdonu	<i>Lonicera caucasica</i> Poll.	+	+
87	Adi meşə doqquzdonu	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	+	
88	Qara kəndalaş	<i>Sambucus nigra</i> L.	+	+
89	Otvəri kəndalaş	<i>Sambucus ebulis</i> Turcz.	+	+
90	Adi başınağacı	<i>Viburnum opulus</i> L.		+
91	Gürcü doqquzdonu	<i>Lonicera iberica</i> Bieb.		+
	Murdarçakimilər	Rhamnaceae Juss.		
92	Qızılağac	<i>Frangula alnus</i> Mill.		+
93	Qara tikan	<i>Paliurus spina chsti</i> Mill.	+	+
94	Pallas murdarçası	<i>Rhamnus pallasii</i> Fisch.		+
	Şamkimilər	Pinaceae Lindl.		
95	Qarmaqvari şam	<i>Pinus hamata</i> D.Sosn.	+	+
96	Adi şam	<i>Pinus silvestris</i> L.	+	+
97	Atlas sidri	<i>Cedrus atlantica</i> Manetti.		+
	Sumaxkimilər	Anacardiaceae Lindl.		
98	Kütyarpaq saqqızağacı	<i>Pictaceae mutica</i> F. et. M	+	+
99	Adi sarağan	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	+	+
100	Aşı sumax	<i>Rhus coriaria</i> L.		+
	Acılıq	Ephedraceae Dumort.		
101	Boylu acılıq	<i>Ephedra procera</i> F. et. M	+	
	Narkimilər	Punicaceae Horan.		
102	Adi nar	<i>Punica granatum</i> L.	+	+
	Paxlakimilər	Fabaceae Lindl.		
103	Şərq şaqqıldağı	<i>Colutea orientalis</i> Mill.		+
104	Kolvari amorfa	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	+	+
105	Qafqaz şaqqıldağı	<i>Colutea caucasica</i> Boiss. Et. Huet.		+
106	Boyaq nazı	<i>Genista tinctoria</i> L.		+
	Erikakimilər	Ericaceae Juss.		
107	Qafqaz xanıməli	<i>Rhododendron caucasica</i> Pall.		+
	İydəkimilər	Elaeagnaceae Lindl.		
108	Murdarçayarpaq çaytikanı	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	+	+
	Şümşədkimilər	Buxaceae Dumort.		
109	Kolxida şümşədi	<i>Buxus colchica</i> Pojark.		+
	Kəndirkimilər	Apocynaceae Juss.		
110	Hündür qıfotu	<i>Vinca major</i> L.		+
	Üzümkimilər	Vitaceae Juss.		
111	Meşə üzümü	<i>Vitis sylvestris</i> Gmel	+	+
	Daşsarmaşığkimilər	Araliaceae Juss.		
112	Pastuxov daşsarmaşığı	<i>Hedera pastuchowii</i> Woron.		+
113	Qafqaz dağdağanı	<i>Celtis caucasica</i> Willd.	+	+
114	Hamar dağdağan	<i>Celtis glabrata</i> Stelf.	+	+
	Astrakimilər	Asrteraceae Dum.		
115	Ağacvari yovşan	<i>Artemisia abrotanum</i> L.	+	
116	Qumlu yovşan	<i>Artemisia arenaria</i> DC.	+	
117	Adi yovşan	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+	
	Tərəçiçəkkimilər	Chenopodiaceae Vent.		
118	Tikanlı yerqulağı	<i>Capparis spinosa</i> L.	+	+

№	Fəsilə və növlər	Xaçmaz	Quba	Qusar
119	Xəzər sarıbaşı	<i>Kallidium caspicum</i> Ung.Sternb.	+	
120	Otlu yerqulağı	<i>Capparis herbacea</i> Willd.	+	+
121	Sərilən əzgən	<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schard.	+	+
122	Sivriuc noaea	<i>Noaea mucronata</i> Asch.	+	
123	Göyümtül şoran	<i>Salsola glauca</i> M.B.	+	
124	Flavonoid şoran	<i>Salsola flavovirens</i>		+
125	Şoranı öldürgən	<i>Anabasis salsa</i> Benth.	+	
126	Kəngiz şoranı	<i>Salsola nodulosa</i> Lijin.	+	
127	Şamdanvari öldürgən	<i>Anabasis brachiata</i> F. et M.	+	
	Qaymaqçıçəkililər	<i>Ranunculaceae</i> Juss.		
128	Dalayıcı ağəsmə	<i>Clematis flammula</i>	+	+
129	Üzümyarpaq ağəsmə	<i>Clematis vitalba</i> L.		+
	Qırxbuğumkimilər	<i>Polygonaceae</i> Lindl.		
130	Tikanlı dəvəqıran	<i>Atraphaxis spinosa</i> L.	+	+
	Qırtıckimilər	<i>Poaceae</i> Barn.		
131	Cənub qamışı	<i>Phragmites australis</i> Trin. ex Steud.	+	+
	Söyüdkimilər	<i>Salicaceae</i> Lindl.		
132	Xəzər söyüdü	<i>Salix caspica</i> Pall.	+	+
133	Keçi söyüdü	<i>Salix caprea</i> L.		+
134	Şişkinli söyüd	<i>Salix phlomoides</i> Bieb.		+
135	Kuznetsov söyüdü	<i>Salix kysnetzowii</i> Laksch.	+	+
136	Güllü söyüd (kol)	<i>Salix cinerea</i> L.	+	+
137	Qonur söyüd	<i>Salix purpurea</i> L.		+
138	Sallaq söyüd	<i>Salix babylonica</i> L.		+
139	Ağ çubuq söyüd	<i>Salix triandra</i> L.	+	+
140	Ağ söyüd	<i>Salix alba</i> L.	+	+
141	Cənub söyüdü	<i>Salix australior</i> Anderss.		+
142	Qafqaz söyüdü	<i>Salix caucasica</i> Pall.		+
143	Tikanlı söyüd	<i>Salix oxica</i> Dode.		+
144	Zaqafqaziya qovağı	<i>Populus transcaucasica</i> A. Jarmol.	+	+
145	Şişkin qovaq	<i>Populus schischkinii</i> L.		+
146	Titrək qovaq	<i>Populus tremula</i> L.		+
147	Qara qovaq	<i>Populus nigra</i> L.		+
148	Sosnovski qovaq	<i>Populus sosnowskyi</i> L.		+
149	Ağyarpaq qovaq	<i>Populus hybrida</i> M.B	+	+
	Tutkimilər	<i>Moraceae</i> Lindl.		
150	Qara tut	<i>Morus nigra</i> L.	+	+
	Qozkimilər	<i>Juglandaceae</i> A. Rich.		
151	Qanadmeyvə yalanqoz	<i>Pterocarya pterocarpa</i> Spach.		+
152	Qara qoz	<i>Juglans nigra</i> Lin.	+	+
	Quşüzümükimilər	<i>Solanaceae</i> Pers.		
153	Rusiya itüzümü	<i>Lycium ruthenicum</i> Mur.	+	+
154	Lələkşəkili itüzümü	<i>Lycium cestroides</i> Schlecht.	+	+
	Yulğunkimilər	<i>Tamaricaceae</i> Link.		
155	Meyer yulğunu	<i>Tamarix meyeri</i> Boiss.	+	+

№	Fəsilə və növlər	Xaçmaz	Quba	Qusar
156	Çoxbudaqlı yulğun	<i>Tamarix ramosissima</i> Lebed.	+	
157	Hohenaker yulğunu	<i>Tamarix hohenackeri</i> Beg.	+	+
158	Əlvan yulğun	<i>Tamarix florida</i> Bge.	+	+
	Maqnoliyakimilər	Magnoliceae J. St. Hil.		
159	İriçiçək maqnoliya	<i>Magnolia grandiflora</i> L.		+
	Sezalpiniyakimilər	Caesalpiniaceae R. Br.		
160	Adi və ya üçtikanlı lələk	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	+	+
	Atşabalıdkimilər	Hipocastanaceae DS.		
161	Adi atşabalıdı	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.		+
	Çinarkimilər	Platanaceae Dumort.		
162	Şərq çınarı	<i>Platanus orientalis</i> L.		+
	Aylantkimilər	Simarubaceae DC.		
163	Nəhəng aylant	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.	+	+
Cəmi	41 fəsilə, 79 cins	163 növ		

Bununla yanaşı park və bağlarda özəl həyatı sahələrdə şam, sərv, xameoikiparis, tuya, sekas, ardıc, biota, küknar, qaracöhrə iynəyarpaqlı növlərinə, yapon gərməşovu, hind yasəməni, oleandr, birgöz, jasmin, evkalipt, dəfnə, pitasporum və s. cinslərə aid 70-ə yaxın növ aşkar edilmişdir.

NƏTİCƏ

Tədqiqat işində Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsində yerləşən Quba-Xaçmaz zonası ərazisində təbii və mədəni şəraitdə becərilən ağac-kollar müqayisəli təhlil edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, *Taxus baccata* L., *Pinus Kochiana* Klotzch in C.Coch., *Cotoneaster saxatilis* Pojark., Adi fisdıq, şərq vələsi, adi vələs, gürcü palıdı, şərq palıdı, qafqaz cökəsi, hamar dağdağan, qafqaz dağdağanı, hirkan ağcaqayını, yalançı çınaryarpaq ağcaqayın və s. kimi növlər həmin ərazilərdə üstünlük təşkil edir. Çay ətrafı hövzələrdə, gölməçələrdə və bataqlıqlarda *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, *Sc. Lithoralis*, *Potamogeton pectinature*, *Juncus acutus* və s. növlər assosiasiyalar təşkil edir. Bitki növlərinin ümumi sayına görə Qafqaz florasının ümumi miqdarının 68%-i həmin ərazilərin payına düşür. Tədqiqat əsasında belə nəticəyə gəlmək olar ki, Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsinin zəngin bitki örtüyünə malik olması, onun fiziki-coğrafi, təbii-tarixi şəraitinin müxtəlifliyi və uzaq floristik sahələrin təsiri altında formalaşmış mürəkkəb tarixi ilə əlaqədardır. İqlim dəyişikliyi və antropogen amillərin təsiri təbii flora ilə yanaşı mədəni florada dekorativ bəzək bitkilərində də geniş rast gəlinir. Tədqiqatın gedişatında məlum olmuşdur ki, Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsi olan Quba-Xaçmaz zonası ərazisində 41 fəsilə, 79 cins, 162 təbii növlə yanaşı, mədəni şəraitdə becərilən 78 növə yaxın dekorativ ağac-kol bitkisi park və bağlarda becərilir.

ƏDƏBİYYAT

- Əsgərov A.M.** Azərbaycan florasının konspekti. 2008;(I):240-247 [Askerov A.M. Synopsis of the flora of Azerbaijan. 2008;(I)240-247 (in Azerbaijani)].
- Qurbanov M.R., İsgəndər E.O.** Azərbaycan nadir oduncaqlı bitkilərin bioekologiyası, çoxaldılması və mühafizəsi. 2015;169 [Gurbanov M.R., Iskander E.O. Bioecology, reproduction and conservation of rare woody plants of Azerbaijan. 2015;169 (in Azerbaijani)].
- Məmmədov Q., Xəlilov M.** Ekologiya, ətrafmühit və insan. 2006;182 [Mammadov G., Khalilov M. Ecology, environment and human. 2006;182. (in Azerbaijani)].

- Məmmədov T.S.** Azərbaycanın dendroflorası. 2005;(I-II-III-IV-V):305-308 [Mammadov T.S. Dendroflora of Azerbaijan. 2015; (I-II-III-IV-V):305-308 (in Azerbaijani)].
- Məmmədov T.S., Talibov T.H., İsgəndər E.O.** Azərbaycanın nadir və nəslə kəsilməkdə olan ağac və kol bitkiləri. Bakı, 2015;378. [Mammadov T. S., Talibov T.H., Iskander E.O. Rare and endangered trees and shrubs of Azerbaijan. Baku, 2015;378 (in Azerbaijani)].
- Prilipko L.İ.** Azərbaycanın ağac və kolları. Bakı: Azərb.SSR EA-nın nəşriyyatı, 1961;(I):319 [Prilipko L.I. Trees and shrubs of Azerbaijan. Baku, 1961;(I):319 (in Azerbaijani)].
- Агамиров У.М., Курбанов М.Р.** «Интродукция и акклиматизация растений» Труды Бот. Сада Инст. Ботаники АН. Азерб. ССР «Интродукция и акклиматизация растений». Баку, Элм, 1985;18-21.[Agamirov U.M., Kurbanov M.R. Introduction and acclimatization of plants” Proceedings of Bot. Sada Inst. Botany AN. Azerbaijan SSR "Introduction and acclimatization of plants". Baku, 1985;18-21 (in Russian)].

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДЕНДРОФЛОРЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЗОНЫ БОЛЬШОГО КАВКАЗА (КУБА-КУСАР)

Самира Багирова*, Минара Гасанова, Лейла Атаева,
Нигяр Бедел-Заде, Садагат Алиева
Институт дендрологии НАНА

В ходе исследования проведен сравнительный анализ деревьев и кустарников, произрастающих в естественных и культурных условиях в Губа-Хачмазской зоне, расположенной в северо-восточной части Большого Кавказа. Известно, что *Taxus baccata* L., *Pinus Kochiana Klotzch* in C.Koch., *Cotoneaster saxatilis* Pojark., *Fagus sylvatica* L., *Carpinus orientalis* Mill., *Carpinus betulus* L., *Quercus iberica* M.Bieb., *Quercus macranthera* Fisch. & CAMEy., *Tilia dasystyla* Steven., *Celtis glabrata* Stew., *Celtis caucasica* Willd., *Acer hyrcanum* Fisch., *Acer pseudoplatanus* L. и др. такие виды являются доминирующими в этих районах. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L., *Scirpus lacustris* Sc. Lithoralis, *Potamogeton pectinatus* L., *Juncus acutus* L. и др. формы по ассоциации. По общему числу видов растений к этим районам относится 68 % всей флоры Кавказа. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что богатая растительность северо-восточной части Большого Кавказа связана с разнообразием ее физико-географических, природно-исторических условий и сложной историей, сформировавшейся под влиянием отдаленных флористических ареалов. Соответственно проводились исследования, подготовительные, полевые и операторские работы проводились с помощью DJI Phantom 4 DRON с высоты 30-400 м и с помощью GPS для определения точных координат. Согласно версии 3.1 МСОП проводились исследования по критериям опасности, биологических особенностей, запаса, причин изменения природных ресурсов. Последствия изменения климата и антропогенных факторов, наряду с естественной флорой, декоративно-декоративные растения широко встречаются в культурной флоре. В ходе исследований стало известно, что на территории Губа-Хачмазской зоны, являющейся северо-восточной частью Большого Кавказа, произрастает 41 семейство, 79 родов, 162 природных вида, а также 78 видов декоративных деревьев и в парках и садах выращивают кустарники, выращиваемые в культурных условиях. С другой стороны, увеличение биоразнообразия на территориях за счет последних работ по реконструкции и благоустройству, развития экотуризма, вновь созданных баз отдыха, новых интродуцентов в культурной флоре наряду с естественной флорой имеет большое значение в защита генофонда и восстановление экологического баланса.

Ключевые слова: Большого Кавказа, Дендрофлора, растительный покров, северо-восток, лес, антропогенные факторы

**THE COMPARATIVE MONITORING OF GREATER CAUCASUS NORTH-EAST PART
(GUBA-GUSAR) ZONE DENDROFLORA**

Samira Bagirova^{*}, Minara Gasanova, Leyla Atayeva, Nigar Bedel-Zade, Sadagat Alieva
Institute of Dendrology of ANAS

In the study, the trees and shrubs grown under natural and cultural conditions in the Guba-Khachmaz zone, located in the northeastern part of the Greater Caucasus, were comparatively analyzed. It was known that *Taxus baccata* L., *Pinus Kochiana* Klotzch in C.Koch., *Cotoneaster saxatilis* Pojark., *Fagus sylvatica* L., *Carpinus orientalis* Mill., *Carpinus betulus* L., *Quercus iberica* M.Bieb., *Quercus macranthera* Fisch. & CAMEy., *Tilia dasystyla* Steven., *Celtis glabrata* Stew., *Celtis caucasica* Willd., *Acer hyrcanum* Fisch., *Acer pseudoplatanus* L., etc. such species are dominant in those areas. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L., *Scirpus lacustris* Sc. Lithoralis, *Potamogeton pectinature* L., *Juncus acutus* L., etc. forms by association. According to the total number of plant species, 68% of the total amount of the Caucasian flora belongs to those areas. Based on the research, it can be concluded that the rich vegetation of the northeastern part of the Greater Caucasus is related to the diversity of its physical-geographical, natural-historical conditions and the complex history formed under the influence of distant floristic areas. The studies were carried out accordingly, preparatory, field and camera work was done using the DJI Phantom 4 DRON from a height of 30-400 m and using GPS to determine the exact coordinates. According to the IUCN version 3.1, studies were conducted on the criteria of danger, biological characteristics, stock, reasons for the change of natural resources. The effects of climate change and anthropogenic factors, along with natural flora, decorative ornamental plants are widely found in cultivated flora. In the course of the research, it became known that in the territory of the Guba-Khachmaz zone, which is the northeastern part of the Greater Caucasus, 41 families, 79 genera, 162 natural species, as well as 78 species of ornamental trees and shrubs cultivated in cultural conditions are cultivated in parks and gardens. On the other hand, the increase of biodiversity in the areas due to the recent reconstruction and improvement works, the development of ecotourism, the newly established recreation centers, the newly introduced species in the cultivated flora along with the natural flora is of great importance in the protection of the gene pool and the restoration of the ecological balance.

Keywords: *The Greater Caucasus, dendroflora, plant cover, north-east, forest, anthropogenic factors*

Çapa təqdim etmişdir: Aydın Musa oğlu Əsgərov, b.e.d., dosent
Redaksiyaya daxil olma tarixi: 09.08.2022
Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 12.09.2022
Çapa qəbul edilmə tarixi: 04.10.2022

UOT 619

XARİCİ ÖLKƏLƏRDƏ SON ON İLDƏ QOYUNLARDA HELMİNT FAUNANIN NÖVMÜXTƏLİFLİYİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

AYSEL AĞAYEVA

*Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt şəhəri 43cü məhəllə, Bakı küç., 1 AZ5008
rmeshediyeva@gmail.com*

Helmitlər biosenozun bir komponenti kimi onun dinamikasında əhəmiyyətli dərəcədə rol oynamaqla yanaşı, həm də müxtəlif biosenotik yollarla əsas və aralıq sahiblərin orqanizminə düşərək müxtəlif orqan və toxumalarda parazitlik etməklə onların normal inkişafına, nəsilvermə qabiliyyətinə, çoxalmasına, məhsuldarlığına əhəmiyyətli dərəcədə əngəllər törədə bilər. Məhz bu və digər bir çox səbəblərdən kənd təsərrüfatının gəlirli sahələrindən olan qoyunçuluğun inkişafına ziyan vuran helmintlərin həm respublikamızda, həm də xarici ölkələrdə öyrənilməsi olduqca aktualdır. Tədqiqatın əsas obyektini qoyunlar (*Ovis aries*), tədqiqatın predmeti qoyunların başlıca helmintoz törədicilərinin bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi və profilaktik mübarizə tədbirlərinin aparılmasıdır. Azərbaycana yaxın və uzaq xarici ölkələrdə gövsəyən heyvanların, o cümlədən də qoyunların helmint faunasının öyrənilməsi üzrə kifayət qədər tədqiqat işləri aparılmışdır. Məqalədə son on ildə xarici ölkələrdə qoyunlarda helmintoz törədicilərinin öyrənilmə tarixi, bioekoloji xüsusiyyətləri, onların müasir diaqnostika üsulları ilə təyin edilməsi, aralıq və əsas sahiblərdə tədqiqi, rayonlar və hünüdrük qurşaqları üzrə yayılması, yaş və mövsümi dinamikası, invaziyanın ekstensivliyi və intensivliyi, xəstəliklər zamanı müxtəlif qan parametrlərində baş verən dəyişikliklər, profilaktiki mübarizə tədbirlərinin, dezinvaziyaedici maddələrin laboratoriya və təsərrüfat şəraitində sınaqdan keçirilməsi barədə məlumatlar verilmişdir. Tədqiqat işləri qoyunçuluğa daha çox ziyan vuran *Fasciola hepatica*, *F.gigantica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Paramphistomum cervi* (trematodlar), *Moniezia expansa*, *M.benedeni*, *Taenia hydatigena* (*Cysticercus tenuicollis*), *T.ovis* (*Cysticercus ovis*), *Multiceps multiceps* (*Coenurus cerebralis*), *Echinococcus granulosus* (sestodlar), *Trichocephalus ovis*, *Chabertia ovina*, *Haemonchus contortus*, *Protostrongylus hobmaieri*, *P.kochi*, *P.raillieti*, *Dictyocaulus filaria*, *Mullerius capillaris* (nematodlar) kimi helmintlərin öyrənilməsinə həsr edilmişdir. Helmintozlar zamanı xəstə qoyunlar ilə əlaqədar olaraq heyvandarlığa və fermer təsərrüfatlarına xeyli zərər dəyir. Aparılan tədqiqatlar helmintlərlə yoluxmuş hər bir heyvanın diri çəki, yun və s itirdiyini təsdiq edir.

Açar sözlər: Fasciola L., 1758; Dicrocoelium Dujardin 1845; Moniezia Blanchard, 1891; Taenia L., 1758; Echinococcus Rudolphi, 1801; Trichocephalus Schrank, 1788

Qoyunçuluq kənd təsərrüfatının əsas gəlirli sahələrindən biridir. İqtisadi cəhətdən çox sərfəli olan bu kənd təsərrüfatı sahəsinə bütün dünyada böyük diqqət yetirilir. Ancaq bu gəlirli sahənin inkişafına mane olan amillərdən biri parazitər xəstəliklər, o cümlədən helmintozlardır. Qoyunçuluq təsərrüfatlarına vura biləcəkləri ciddi iqtisadi zərəri nəzərə alaraq alimlər helmintlərin yayılmasını öyrənmək və arealını məhdudlaşdırmaq məqsədilə bir sıra tədqiqatlar həyata keçirməkdədirlər.

Azərbaycana yaxın və uzaq xarici ölkələrdə qoyunların helmint faunasının öyrənilməsi üzrə kifayət qədər ədəbiyyat məlumatları vardır.

Dağıstanda Maxaçkala, Kizlyar, Xasaryurtda *E.granulosus* ilə yoluxmuş qoyunların 58,7%-də qaraciyər, 40,6%-də ağciyər, 1,0%-də böyrək, ürək, dalaq zədələnmişdir. *E.granulosus* qovuqları 66,4%-də fertil (protoskoleksli), 33,6%-də asefalosist (protoskolekssiz) olmuşdur. 1 yaşlı qoyunlarda exinokokkoz qovuquqları aşkar edilməyib (Махиева и др., 2016).

R.X.Qayrabekov, S.X.Şamilev Çeçenistanın dağlıq, dağətəyi və düzənlik ərazilərində

xırdabuynuzlu heyvanların tənəffüs yollarında parazitlik edən protostrongilləri öyrənməklə *Pr.hobmaieri*, *Pr.daviani*, *Pr.rufescens*, *Pr.raillieti*, *M.capillaries*, *Cystocaulus nigrescens*, *Neostromylus linearis* kimi növlərin daha geniş yayılmasını aşkar etmişlər (Гайрабеков и др., 2015).

M.M.Salmanova, R.X.Qayrabekov Çeçenistanda xırdabuynuzlu heyvanların mədə-bağırsaq sistemində 14 növ nematodun parazitlik etdiyini qeyd etmişlər. Bu nematodlardan daha geniş yayılanları *Chabertia*, *Nematodirus*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia* və *Bunostomum* cinsləri olmuşdur (Салманова и др., 2013).

Kabardin-Balkan Respublikasının dağlıq ərazilərində şimali-Qafqaz ətlik-yunluq və yerli seleksiya qoyun cinslərindən 28 növ, qaraçay kobudyunlu qoyun cinsində 23 növ mədə-bağırsaq helminti aşkar edilmişdir. Həmin qoyun cinslərində *Moniezia* (2 növ), *Avitellina* (1 növ), *Thysaniezia* (1 növ) kimi sestodlar tapılsa da dominantlıq edən növlər mədə-bağırsaq nematodları olmuşdur (Биттирова, 2015).

İ.İ.Çepilova Moskva vilayətində keçilərdə eymeriozu və *M.expansa*, *S.papillanus*, *H.contortus*, *O.stertagi*, *T.colubriformis*, *M.filicollis*, *P.cochi*, *M.capillaris*, *E.faufrei*, *E.arloingi*, *E.ninaekohljakimovae*, *E.parva*, *E.intrikata* ilə yoluxmanı aşkar etmişdir. 2-8 aylıq çəpişlərdə 27,0% yoluxma qeydə alınıb. 1 yaşından yuxarı keçilər monieziyozla, 2,5 aylıq çəpişlər trixosefalyozla yoluxmamışdır (Цепилова, 2015).

A.A.Boyko və başqaları Dnepropetrovski vilayətində Almaniyadan gətirilmiş xırdabuynuzlu heyvanların 58,2% *H.contortus* ilə (İİ 40-86,0 ədəd), 100%-i *Strongyloides papillosus* ilə (İİ 20-40 ədəd), 8,2 %-i *Trichuris sp.* ilə (İİ 6,7-10 ədəd), 8,2%-i *M.capillaris* ilə (İİ 67-133 ədəd), 25,5%-i *M.expansa* ilə (İİ 140-350 ədəd) yoluxduğunu aşkar etmişlər (Бойко и др., 2016).

Başqırdistanda qoyunlarda *M.expansa* və *M.benedeni* parazitlik edir. I daha çox quzuları, II isə iribuynuzlu heyvanları, yaşlı qoyunları və keçiləri yoluxdurur. Xəstəlik daha çox avqustda olur. Müəllifə görə qoyunlar profilaktik olaraq 4 dəfə dehelminizasiya edilməlidir: ilk dəfə otlaqdan gəldikdən 14-16 gün sonra, ikinci dəfə ilk dehelminizasiyadan 15-20 gün sonra, III dəfə ikinci dehelminizasiyadan 25-30 gün sonra, IV dəfə isə sentyabrda aparılmalıdır (Доценко и др., 2016).

Qazaxıstanın Qızılordu vilayətində helmintozların epizootologiyası (teniarinxoz, sistiserkoz, exinokokkoz, trixinelloz) öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, qoyunlarda exinokokkozla yoluxma 21,1%-dir. Yaşa görə yoluxma dəyişir- quzularda 2,5%, 5 yaşadan yuxarı qoyunlarda 29,5% təşkil edir (Кенжебаев и др., 2018).

Şimali Qafqazın cənub-şərqində gövşəyən ev heyvanları 64 növ helmintə yoluxur: qoyunlar 54, iribuynuzlu heyvanlar 55, camış 49. Hamısı üçün ümumi olan helmint sayı 39 növdür. Bu heyvanların yoluxma faizi 0,8-67,5%, intensivliyi isə 1-1260 ədəd nümunə arasında dəyişir. Gövşəyən heyvanlarda çox vaxt 4-dən 17-ə qədər növə aid qarışıq invaziyalar müşahidə edilir (Атаев, 2016).

Slovakiyada Tatra parkında *Rupicapra rupicapra tatrica* qarapaça növündə mədə-bağırsaq parazitləri ilə yoluxma 58,5% olub ki, onlar içərisində *Moniezia spp.* ilə 29,3%, *Trichostrongylidae* fəsiləsindən olan helmintlə 9,1% yoluxma olub. Tatranın Polşa tərəfindən götürülmüş nümunələrində *Moniezia spp.* 15,2%, *Trich.* 9,1% olub. Digər III nümunədə isə mədə-bağırsaq helmintlərinə çox az rast gəlinib (Chovancova et al., 2014).

Tacikistanın Düşənbə və Rudaki şəhərlərində helmintoloji tədqiqatlarla xırdabuynuzlularda 28 növ helmint aşkar edilmişdir ki, onlardan 3-ü trematodlara, 3-ü sestodlara, 22-i nematodlara aiddir. Helminitozlar qoyun və keçilər arasında geniş rast gəlinərək 98,0% təşkil etmişdir (Худойдодов и др., 2015).

Discus, *Aegopinella*, *Vitrina* və *Deroceras* kimi molyuskalar məməlilərin cəsədilə qidalanmaqla trixinella və digər nematodlar üçün aralıq sahib ola bilər. Molyuskalar həmçinin sestod və trematodların da aralıq sahibi olurlar. Bəzi molyuskalar isə insan və ev heyvanları üçün təhlükəli olan helmintlərin əsas sahibləri olub 50 və daha çox invazion sürfəni bədənində daşıya

və yoluxdura bilərlər (Гадаев, 2015).

Portuqaliyada *Churra*, *Galega*, *Mirandesa* cinsli qoyunların helmintlərlə yoluxması tədqiq edilmiş, *M.expansa*, *M.benedeni*, *F.hepatica*, *Dicrocoelium* növlərinin parazitlik etdiyi aşkar edilmişdir. Nəslə kəsilmək üzrə olan bu qoyun cinsləri üçün helmintlər xüsusilə təhlükəlidir (Ruano, 2019).

Almaniyanın müxtəlif ərazilərində quzuların cinsindən (merinoland, alman qarabaş qoyunu, roen, teksel və merinos uzun yun qoyun cinsləri), cinsiyyətindən asılı olaraq mədə-bağırsaq nematodlarının yayılması və variyasiyası öyrənilmişdir. Erkək cinslərin dişilərə nisbətən helmintlə daha yüksək yoluxması aşkar edilmişdir (Idris, 2012).

Yunanıstanın Fessal regionunda qoyun və keçilərə aid 44 nümunədə (7,9%) helmint yumurtası tapılmışdır. Bunlardan 19-da (3,4%) strongilyatlar, 6-da (1,1%) *Nematodirus spp.*, 16-da (2,9%) *Trichuris spp.*, 3-də (0,5%) *F.hepatica*, 1-də (0,2%) *D.dendriticum* növünə aid yumurtalar tapılmışdır (Kantzoura, 2012).

Şərqi Efiopiyanın Dire-Daua rayonunda qoyunlarda 91,4%, keçilərdə 86,2% yoluxma olmuşdur. Qoyunlarda *Strongyle* (45,01%), *Nematodirus* (11,11%), *Trichirus* (12,8%), *Moniezia* (13,67%), *Fasicola* (6,84%), *Strongyloides* (10,54%) aşkar edilmişdir. Fekal kultura zamanı *Bunostomum* 20,29%, *Oesophogostomum* 25,64%, *Chabertia* 23,19%, *Haemonchus* 28,99% *Cooperia* 24,64%, *Trichostrongylus* 40,33% aşkar edilmişdir (Kelemework, 2016).

Misirin Nil-Delta ərazisində qoyunlarda mədə-bağırsaq traktındakı parazitlər, onların yayılması, mübarizə tədbirləri öyrənilmişdir. 224 nümunənin 50%-də yoluxma aşkar edilmişdir ki, bunlardan 29,0% ibtidailərlə, 37,05% isə helmintlərlə yoluxmadır: *Paramphistomes* (9,38%), *Moniezia spp.* (0,89%) (Sultan, 2016).

Banqladeşin Şerpur rayonunda qoyunlarda *F.gigantica* (11,3%; n = 12/106), *Paramphistomes* (13,2%; n = 14/106), *Schistosoma indicum* (3,8%; n = 4/106), *Moniezia sp.* (3,8%; n = 4/106), strongillər (24,5%; n = 26/106), *Strongyloides sp.* (12,3%; n = 13/106) və *Trichuris sp.* (1,9%; n = 2/106) aşkar edilmişdir. İnvaziya orqanizmi xəstə olan qoyunlarda (76,3%) normal olanlardan (57,4%) daha yüksəkdir. Həmçinin dişilərdə (70,0%) erkək qoyunlardan (65,2%) daha çox yoluxma müyyən edilmişdir (Poddar, 2017).

Pakistanda Sialkot, Pəncab rayonlarında qoyunların 32,6%- də yoluxma aşkar edilmişdir: *F.hepatica* (3,1%), *F.gigantica* (5,2%), *H.contortus* (23,4%) (Rizwan, 2017).

Çeçenistanda qoyunların ağciyərlərində 10 növ nematod aşkar edilmişdir ki, onlardan daha çox patogen olanı *D.filaria*, *C.nigrescens*, *P.rufescens*, *M.capillaris* növləridir. 1 yaşa qədər olan quzuların protostrongilərlə yoluxması artıq 3,5-4 ayda baş verir. Ağciyər nematodları içərisində dominant növ olan *D.filaria* qoyun orqanizmində ilk olaraq məhv olur, yaşama müddəti 1-3 il olur. Protostrongillər isə qoyunların ömrü boyu yaşayırlar (Баранов, 2012).

Slovakiya milli parklarında qlobal istiləşmə zamanı qarapaçada ağciyər helmintlərinin vəziyyətini təhlil etmək və yoluxmanın ekoloji şərtlərini müəyyən etməkdən ötrü Tatra və Aşağı Tatra milli parklarında *M.capillaris*, *Neostromylus linearis*, *M.tenuispiculatus* kimi protostrongilidlər aşkar edilmişdir. Parklarda parazitlərin yayılma intensivliyi 70,9- 97,2%-dir. Yayda yoluxma aşağı, yaz və payızda isə yüksək həddə olur (Stefanchikova, 2012).

Altay Respublikasında 2000 m-ə qədərki zonalarında qoyunlarda *Protostrongylus* və *Muellerius* cinsinə aid növlər həm kəmiyyət, həm də keyfiyyətcə yüksək dağlıqdan daha zəngindir. Mərkəzi Altayda qoyunların mülleriozla yoluxması protostrongilozla yoluxmadan 1,3 dəfə çox olub, uyğun olaraq 34,1% və 26% təşkil edir. Mülleriozla aşağı yoluxma isə Cənub-Şərqi Altayda-0,8%, protostrongilidozlarla daha yüksək yoluxma isə Çemal rayonunda -69,1% aşkar edilmişdir (Доценко и др., 2016).

Özbəkistanda protostrongilidlərin aralıq sahibləri olan 11 cins quru molyuskası aşkar edilmişdir: *Vallonia*, *Gibbulinopsis*, *Pupilla*, *Pseudonapaeus*, *Bradybaena*, *Angiomphalia*, *Xeropicta*, *Deroceras*, *Candaharia*, *Macrochlamys* və *Succinea*. Onların sürfələrlə ümumi yoluxması 21,0% olmuşdur. *Deroceras leave* növü Özbəkistanda ilk dəfə protostrongilidlərin

aralıq sahibi kimi qeydə alınmışdır (Кучбоев, 2017).

Orenburqda iribuynuzlu heyvanların və donuzların exinokokkozu daha geniş, qoyunların isə nisbətən zəif yayılmışdır. Son 20 ildə (1992-2001) heyvanların exinokokla yoluxmasında artım aşkar olunmuşdur. Bu da Rusiyada profilaktik tədbirlərin, itlər üzərində nəzarətin azalması və dehelmintasiyanın aparılmaması ilə bağlıdır (Рожин и др., 2014).

Tacikistanda hələ də qoyunlarda exinokokk geniş yayılaraq iqtisadi itkiyə səbəb olur. Hər il sahibkar 100 xəstə qoyundan 18 quzu, 1 xəstə heyvandan 1 ilə 1kq ət və 100 q yun itirir. Yalnız yüksək dağlıq ərazi olan Pamirdən başqa qalan hər yerdə xəstəlik qeydə alınmışdır. Kəsilmiş heyvanlar arasında yoluxma 14,3-94,4%-dək aşkar edilmişdir. 2000-2010-cu illərə görə Mərkəzi və Cənubi Tacikistanda 1750 qoyundan 388-də (22,2%) senuroz aşkar olunub (Разиков и др., 2016).

Astarxan, Rostov, Smolensk, Tambov və Stavropolda qoyunlarda *Dicrocoelium sp.* (31,4%) və *E.granulosus* (3,8%) aşkar edilmişdir. 217 və 519 sayda kiçik gölməçə ilbizlərindən laborator şəraitdə 210 və 70 ədəd adolserkarilər alınmışdır. İnvazion fassiola sürfələri təcrübə dovşanları üçün patogen olmuşlar. İnvaziyanın intensivliyi hər başa 2,6 nümunə, helmintin yaşaması 20-40% olmuşdur (Постевой и др., 2016).

Türkiyənin Samsun, Sinop və Tokat şəhərlərində 213 qoyun qanı ELİSA metodu ilə *F.hepatica* ilə yoluxmaya görə tədqiq edilmişdir. Belə ki, Samsunda (32,4%), Sinopda (25,4%) və Tokatda (34,9%) yoluxmanın olduğu aşkar edilmişdir (Acici, 2017).

Tacikistanda Vaxşs rayonunda yaşlı qoyunların 34-92,6%-də monieziya (*M. expansa*, *M.benedini*), 23%-də *Dic. filaria*, 38%-də ostertaq və strongiloidlər, 19%-də hemonxilər, 9%-də ezofaqostomlar, 4%-də trixostromillər, 3,9%-də bunostomlar, həmçinin exinokokk sürfələri tapılmışdır (Шодмонов, 2017).

Pskovda qoyunlarda mülleriozla yoluxma 80-100%, 1 yaşa qədər qoyunlarda 6-50%, 1-2 illik qoyunlarda İE 45-56,2%, 2 yaşdan yuxarı qoyunlarda İE 88,3-98,3% olmuşdur. Yoluxma pik həddə fevral ayında çatır. Cavan qoyunlarda müllerioz zamanı eritrositlərin miqdarı azalaraq 20,9%-ə çatır ($9,8 \pm 0,73$ mln/mkl). Çubuqvarı neytrofillərin sayı xəstəliyin 30-cu günündən 120-ci gününə qədər 8,6% artır (Сулейманов и др., 2013).

Ruandada *H.contortus* qoyunlarda (83,4%, n=314) keçilərdən (71,8 %, n=635) daha yüksək olmuşdur. Qoyun və keçilərdə maksimal yoluxma aprel və oktyabra təsadüf edir (qoyunlarda uyğun olaraq $18,9 \pm 0,2$ və $14,05 \pm 0,1$, keçilərdə uyğun olaraq $19,25 \pm 0,2$ və $13,75 \pm 0,1$) (Mushonga, 2018).

Qucaratda (Hindistan) paramfistomoz ilə yoluxmuş qoyunlarda növün histo-morfoloji görünüşü əsasında onun ən çox rast gəlinən *P.cervi* olduğu qənaətinə gəlinmişdir. Parazitin mikroskopik şəkilləri- ön əmzik, udlaq, qida borusu, cinsiyyət sistemi çəkilmişdir ki, bu da *P.cervi* ilə morfoloji və histoloji oxşarlığı müəyyənləşdirir (Chaoudhary, 2015).

Senurozun qoyunlarda likvor mayenin tündləşməsi, səthigərilmə əmsalının, özlülüyünün, kalsiumun miqdarının 1-2 mq %, xloridlərin isə 20-40% artmasına səbəb olduğu aşkarlanmışdır. Formalı elementlərin miqdarı 1 mm³-də 80-200- dən 800-1200-ə qədər yüksəlir ki, bunların əsas tərkibini kiçik limfositlər təşkil edir. Qanda eritrositlər (1 mm³-də 10,5-dən 8,1-ə qədər) və hemoqlobin (70%-dən 50%-ə) azalmış, limfositlər 64,5%-ə və eozinofillər 11,2%-ə qədər yüksəlmişdir (Воробьева, 2015).

2015-ci ildə ilk dəfə Çinin Cansu əyalətində *T.ovis* növünün yumurtalarının yayıldığı bildirildi. Bir fermada qoyunların yarısından çoxu yoluxdu ki, bunun da iqtisadi itkisi 16000 dollara qədər oldu. Epidemioloji xüsusiyyətlərin, diaqnostik vasitələrin, peyvəndlərin olmaması, Çində çox sayda qoyun və keçilərdən (2007-ci ildə Çində 146 milyon) ibarət ənənəvi təsərrüfatın olması invaziyanın geniş yayılmasına gətirə bilər ki, bu da müəlliflərə görə gələcəkdə Çində qoyunçuluğun zəifləməsi üçün potensial təhlükə yaradar (Yadong, 2016).

Danimarkada qoyunlarında ilk dəfə *T.ovis* ilə yoluxma 2016-cı ilin yazında aşkar edilmişdir. Cənubi Yutlandda fermada bütün qoyunların üçdə biri həmin helmintlə yoluxmuşdur.

Diaqnoz mitoxondrial sitoxrom genin oksidaza I ilə molekulyar tədqiqi ilə təsdiqləndi. Yoluxmuş ət estetik səbəblərə görə atılır ki, bu da iqtisadi itkiyə gətirir (Petersen, 2018).

Tarixən *T.ovis* kanadalı fermerlər üçün narahatlıq yaratmırdı, lakin son zamanlarda quzularda *T.ovis* ilə yoluxma 2006-cı ildə 1,5 %-dən 2012-ci ildə 55 %-ə qədər yüksəldi. Kanadada bunu azaltmaq üçün Yeni Zelandiyadakına bənzər nəzarət proqramının qəbul edilməsi tövsiyə edilmişdir (De Wolf, 2014).

İrənin Fars vilayətində qoyun-keçi və iribuynuzlu heyvanlarda *C.bovis*, *C.tenuicollis* növünün yayılması öyrənilmiş, 184 (17,52 %) qoyun və 523 (55,05 %) keçidə *C.tenuicollis* aşkar edilmişdir. *C.tenuicollis*in yayılması erkəklərdə dişilərə nisbətən, yaşlı heyvanlarda cavanlara nisbətən daha yüksək olmuşdur (Oryan, 2012).

Həzm traktının anoploşefalyatozlarına, strongilyatozlarına qarşı aparılmış preimaqinal dehelmintizasiyanın epizootoloji əhəmiyyət daşıdığı müəyyən edilmişdir. Həmçinin bu zaman sərf olunan iqtisadi xərclər profilaktikadan sonra hər bir qoyunun çəkisinin 4-5 kq artması ilə artıqlaması ilə əvəzlənir (Зубаирова и др., 2020).

ƏDƏBİYYAT

- Атаев А.М.** Влияние экологических факторов на биоразнообразие и популяционную структуру гельминтов домашних жвачных животных на юго-востоке северного Кавказа. А.М.Атаев, М.М.Зубаирова, Н.Т.Карсаков и др. Юг России: экология, развитие, Махачкала, 2016;(2):84-94. [Ataev, A.M. Influence of environmental factors on the biodiversity and population structure of helminths of domestic ruminants in the southeast of the northern Caucasus. A.M. Ataev, M.M. Zubairova, N.T. Karsakov and others. South of Russia: ecology, development, Makhachkala, 2016;(2):84-94. (in Russian)].
- Белименко В.В.** Особенности экономического ущерба от эхинококкоза у сельскохозяйственных животных. В.В.Белименко, Н.А.Самойловская, Е.В.Новосад и др. *Российский ветеринарный журнал*. Москва, 2017;(7):15-19. [Belimenko, V.V. Features of economic damage from echinococcosis in farm animals. V.V. Belimenko, N.A. Samoilovskaya, E.V. Novosad and others. *Rossiyskiy veterinarniy jurnal = Russian Veterinary Journal*. Moscow, 2017;(7):15-19. (in Russian)].
- Биттирова А.А.** Биоразнообразие желудочно-кишечных гельминтов у овец районированных пород и их эпизоотологическая характеристика в горной зоне Кабардино-Балкарии. А.А.Биттирова, С.Ш.Кабардиев, Н.А.Самойловская и др. *Российский паразитологический журнал*. Москва, 2015;(4):17-23. [Bittirova, A. A. Biodiversity of gastrointestinal helminths in sheep of zoned breeds and their epizootological characteristics in the mountain zone of Kabardino-Balkaria. A. A. Bittirova, S. Sh. Kabardiev, N. A. Samoilovskaya and others. *Rossiyskiy parazitologicheskii jurnal = Russian parasitological journal*. Moscow, 2015;(4):17-23. (in Russian)].
- Бойко А.А., Захарская И.И., Бригадиренко В.В.** Влияние уровня заражения гельминтами на изменение массы тела овец в условиях Украины. Днепрпетр: Biosystems Diversity, 2016;24(1):3-7. [Boyko, A.A., Zakharskaya, I.I., Brigadirenko, V.V. The influence of the level of helminth infection on the change in the body weight of sheep in Ukraine. Dnepropetr: Biosystems Diversity, 2016;24(1):3-7. (in Russian)].
- Вагапов Р.А.** Продолжительность паразитирования нематод в легких овец при совместном заражении. Д.М.Давудов, Р.Х.Гайрабеков, А.Х.Ауторханов и др. *Российский паразитологический журнал*. Москва, 2012;(1):40-43. [Vagapov, R.A. The duration of parasitism of nematodes in the lungs of sheep during joint infection. D.M.Davudov, R.Kh.Gairabekov, A.Kh.Autorkhanov and others. *Rossiyskiy parazitologicheskii jurnal = Russian Journal of Parasitology*. Moscow, 2012;(1):40-43. (in Russian)].
- Воробьева Т.Ю., Акбаев Р.М., Василевич Ф.И.** Ценуроз церебральный: распространение, диагностика и меры борьбы. Москва. *Теория и практика паразитарных болезней животных*. 2015;(16):84-88. [Vorobeveva, T.Yu., Akbaev, R.M., Vasilevich, F.I. Cerebral coenurosis: distribution, diagnosis and control measures. Moscow. *Teoriya i praktika parazitarnix bolezney jivotnix = Theory and practice of parasitic animal diseases*. 2015;(16):84-88. (in Russian)].
- Гадаев Х.Х.** Фауна моллюсков в Чеченской республике и их зараженность личинками нематод. Москва. *Теория и практика болезней животных*. 2015;(16):98-100. [Gadaev, Kh.Kh. Mollusk

fauna in the Chechen Republic and their infestation with nematode larvae. Moscow. *Teoriya i praktika parazitarnix bolezney jivotnix = Theory and practice of animal diseases*. 2015;(16):98-100. (in Russian)].

Гайрабеков Р.Х., Шамилев С.Х. Фауна протостронгилид мелково рогатого скота на территории Чеченской Республики и роль наземных молсков в его формировании. Грозны: *Журнал Интерактив*. 2015;(3):16-21. [Gairabekov, R.Kh., Shamilev, S.Kh. The fauna of protostrongylids of small cattle on the territory of the Chechen Republic and the role of land molls in its formation. Grozny: *Jurnal Interaktiv = Interactive Journal*. 2015;(3):16-21. (in Russian)].

Доценко О.С., Муллаярова И.Р. Мониезиоз овец в республике Башкортостан. Пенза: Международный студенческий научный вестник. 2016;4(3):323-324. [Dotsenko, O.S., Mullayarova, I.R. Sheep Monieziosis in the Republic of Bashkortostan. Penza: *International Student Scientific Bulletin*, 2016;4(3):323-324. (in Russian)].

Зубайрова М.М., Атаев А.М., Карсаков Н.Т., Хасаев А.Н. Преимагинальные дегельминтизации ягнят при анопцефалатозах, стронгилатозах пищеварительного тракта. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции Современные тенденции и успехи в борьбе с зооантропонозами сельскохозяйственных животных и птиц, Махачкала: 3-4 декабря, 2020;231-235. [Zubairova, M.M., Ataev, A.M., Karsakov, N.T., Khasaev, A.N. Preimaginal dehelminthization of lambs with anoplocephalatoses, strongylatoses of the digestive tract. Collection of scientific papers of the international scientific-practical conference Modern trends and successes in the fight against zoonoses of farm animals and birds, Makhachkala: December 3-4, 2020;231-235. (in Russian)].

Кенжебаев, С.А., Ибрагимов Д., Жумалиева Г.О. Эпизоотология (эпидемиология) гельминтозоонозов на юго-западе республики Казахстан. Москва: *Российский паразитологический журнал*. 2018;(2):27-32. [Kenzhebaev, S.A., Ibragimov D., Zhumalieva G.O. Epizootology (epidemiology) of helminthozoonoses in the south-west of the Republic of Kazakhstan. Moscow: *Rossiyskiy parazitologicheskij jurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2018;(2):27-32. (in Russian)].

Кучбоев А.Э. Наземные моллюски Узбекистана-промежуточные хозяева протостронгилид (*Nematoda: Protostrongylidae*). А.Э.Кучбоев, Р.Р.Каримова, А.Пазилов, и др. *Российский паразитологический журнал*. Москва: - 2017;39(1):48-54. [Kuchboev, A.E. Terrestrial mollusks of Uzbekistan as intermediate hosts of protostrongylids (*Nematoda: Protostrongylidae*). A.E. Kuchboev, R.R. Karimova, A. Pazilov, et al. *Rossiyskiy parazitologicheskij jurnal = Russian Journal of Parasitology*. Moscow: 2017;39(1):48-54. (in Russian)].

Махиева Б.М., Газымагомедов М.Г., Гюльяхмедова Н.Х. Особенности локализации, морфологическая характеристика и сроки развития ларвального эхинококка и тениюкольного цистицерка у крупного рогатого скота и овец. Ялта: *Таврический научный обозреватель*, 2016;10-3(15):7 - 9. [Makhieva, B.M., Gazimagomedov, M.G., Gyulakhmedova, N.Kh. Features of localization, morphological characteristics and timing of development of larval echinococcus and tenuicol cysticercus in cattle and sheep. Yalta: *Tavricheskij nauchniy abozrevatel = Tauride scientific observer*. 2016;10-3(15):7 - 9. (in Russian)].

Постевой А.Н., Горохов В.В., Андреянов О.Н. Некоторые аспекты эпизоотологии фасциолеза жвачных животных центральной России. Санкт-Петербург: Актуальные вопросы ветеринарной биологии, 2016;2(30):43-49. [Postevoy, A.N., Gorokhov, V.V., Andreyanov, O.N. Some aspects of the epizootology of fascioliasis in ruminants of central Russia. St. Petersburg: *Topical issues of veterinary biology*, -2016;2(30):43-49. (in Russian)].

Разиков Ш.Ш., Шодмонов И.Ш., Адылова М.Х. Эхинококкоз и ценуроз. Москва: *Теория и практика паразитарных болезней животных*. 2016;17:363-365. [Razikov, Sh.Sh., Shodmonov, I.Sh., Adylova, M.Kh. Echinococcosis and coenurosis. Moscow: *Teoriya i praktika parazitarnix bolezney jivotnix = Theory and practice of parasitic animal diseases*. 2016;17:363-365. (in Russian)].

Рожин К.А., Христиановский П.И. Динамика эпизоотического процесса по эхинококкозу в Российской Федерации и Оренбургской области. Оренбург: Бюллетень Оренбургского научного центра УРО РАН, 2014;1:5. [Rozhin, K.A., Khristianovsky, P.I. Dynamics of the epizootic process for echinococcosis in the Russian Federation and the Orenburg region. Orenburg: *Bulletin of the Orenburg Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences*, 2014;1:5. (in

- Russian)].
- Салманова М.М., Гайрабеков Р.Х.** Фауна стронгилят желудочно-кишечного тракта овец и коз на территории Чеченской Республики. Махачкала: Юг России: экология, развитие. 2013;3:73-75. [Salmanova, M.M., Gairabekov R.Kh. Strongylates fauna of the gastrointestinal tract of sheep and goats on the territory of the Chechen Republic. Makhachkala: South of Russia: ecology, development. 2013;3:73-75. (in Russian)].
- Сулейманов Ф.И., Яковлев А.Н.** Исследования особенностей мюллерииоза овец в Псковской области. Великие Луки: Известия Великолукской Государственной Сельскохозяйственной Академии, -2013;1:59-66. [Suleimanov, F.I., Yakovlev, A.N. Research on the features of sheep mulleriosis in the Pskov region. Velikiye Luki: Proceedings of the Velikie Luki State Agricultural Academy. 2013;1:59-66. (in Russian)].
- Худойдодов Б.И., Каримов Г.Н., Разиков Ш.Ш.** Эпизоотология гельминтозов овец и коз в центральном Таджикистане. Душанбе: Доклады Таджикской Академии сельскохозяйственных наук. 2015;2(44):49-52. [Khudoydodov, B.I., Karimov, G.N., Razikov, Sh.Sh. Epizootology of helminthiasis in sheep and goats in central Tajikistan. Dushanbe: Reports of the Tajik Academy of Agricultural Sciences. 2015;2(44):49-52. (in Russian)].
- Цепилова И.И.** К вопросу эпизоотологии паразитозов коз в Московской области. Сборник научных трудов международной учебно-методической и научно-практической конференции. Москва: 2015;153-156. [Chepilova, I.I. On the issue of epizootology of goat parasitosis in the Moscow region. Collection of scientific papers of the international educational-methodical and scientific-practical conference. Moscow: 2015;153-156. (in Russian)].
- Шодмонов И.Ш.** Особенности эпизоотического процесса при мониезиозе и смешанных гельминтозах у овец в республике Таджикистан. Москва: *Российский паразитологический журнал*. 2017;4:368-371. [Shodmonov, I.Sh. Features of the epizootic process in moniesiosis and mixed helminthiasis in sheep in the Republic of Tajikistan. Moscow: *Rossiyskiy parazitologicheskii jurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2017;4:368-371. (in Russian)].
- Acici M.** Serologic detection of antibodies against *Fasciola hepatica* in sheep in the middle Black Sea region of Turkey. M.Acici, O.Buyuktanir, C.S.Bolukbas et al. *J. Microbiol. Immunol. Infect.*, 2017;50(3):377-381.
- Chaoudhary V.** Morphological and histological identification of *Paramphistomum cervi* (Trematoda: *Paramphistoma*) in the rumen of infected sheep. V.Chaoudhary, J.J.Hasnani, M.K.Khyalia et al. *Veterinary world*. 2015;8 (1):125-129.
- Chovancova B., Hurnikova Z., Miterpakova M., Zvijacz-Kozica T.** Gastrointestinal parasites in *Tatra chamois*. Chamois International Congress, at Lama dei Peligni Majella National Park, Lama dei Peligni, Italy: 17-19 june, 2014;251.
- De Wolf B.D.** *Taenia ovis* infection and its control: a Canadian perspective. B.D.De Wolf, A.S.Peregrine, A.Jones-Bitton et al. *New Zealand Veterinary Journal*. 2014;62(1):1-7.
- Idris A.** Gastrointestinal nematode infections in German sheep. A.Idris, E.Moors, B.Sohnrey et al. *Parasitology research*. 2012;110(4):1453–1459.
- Kantzoura V.** Prevalence and risk factors of gastrointestinal parasitic infections in small ruminants in the Greek Temperate Mediterranean Environment. V.Kantzoura, M.K.Kouam, H.Theodoropoulou et al. *Journal of Veterinary Medicine*. 2012;2:25–33.
- Kelemework S.** A study on prevalence of gastrointestinal helminthiasis of sheep and goats in and around Dire Dawa, Eastern Ethiopia. S.Kelemework, A.Tilahun, E.A.Benalfew et al. *Journal of Parasitology and Vector Biology*. 2016;8:107–113.
- Mushonga B.** Prevalence of *Haemonchus contortus* infections in sheep and Goats in Nyagatare District, Rwanda. B.Mushonga, D.Habumugisha, E.Kandiwa et al. *Journal of Veterinary Medicine*. 2018. V. 2018, 3602081.
- Oryan A.** Abattoir prevalence, organ distribution, public health and economic importance of major metacestodes in sheep, goats and cattle in Fars, southern Iran. A.Oryan, S.Goorgipour, M.Moazeni et al. *Trop Biomed*. 2012;29(3):349-359.
- Petersen H.H.** First report of *Taenia ovis* infection in Danish sheep (*Ovis aries*). H.H.Petersen, M.N.S.Al-Sabi, G.Larsen et al. *Veterinary Parasitology*. – 2018;251:3-6.
- Poddar P.R.** Prevalence of gastrointestinal helminths of sheep in Sherpur, Bangladesh. P.R.Poddar,

- N.Begum, M.A.Alim et al. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 2017;4:274-280.
- Rizwan H.M.** Point prevalence of gastrointestinal parasites of domestic sheep (*Ovis aries*) in district Sialkot, Punjab, Pakistan. H.M.Rizwan, M.S.Sajid, Z.Iqbal et al. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 2017;27:803-808.
- Ruano Z.** Gastrointestinal parasites as a possible threat to an endangered autochthonous Portuguese sheep breed. Z.Ruano, A.Cortinhas, N.Carolino et al. *Journal of Helminthology*. 2019;94:103.
- Stefanchikova A.** Revision of chamois infection by lung nematodes under ecological conditions of national parks of Slovakia with respect to ongoing global climate changes. A.Stefanchikova, B.Chovancova, B.Hajek et al. *Helmintologiya*. 2012;48(3):145-154.
- Sultan K.** Gastrointestinal parasites of sheep in Kafrelsheikh governorate, Egypt: prevalence, control and public health implications. K.Sultan, W.Elmonir, Y.Hegazy. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*. 2016;5:79-84.
- Yadong Z.** *T.ovis*: an emerging threat to the Chinese sheep industry? *Parasit Vectors*. 2016;9(1):415.

ИЗУЧЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ ГЕЛЬМИНТОВОЙ ФАУНЫ ОВЕЦ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИ ЛЕТ

Айсель Агаева

Сумгаитский Государственный Университет

Гельминты, как компонент биоценоза, не только играют важную роль в его динамике, но и существенно мешают его нормальному развитию, размножению и продуктивности, паразитируя в различных органах и тканях, проникая в организм первичных и промежуточных хозяев в различных биоценологических условиях. По этим причинам очень важно изучение гельминтов, наносящих вред развитию овцеводства, одного из прибыльных направлений сельского хозяйства, как в нашей стране, так и за рубежом. Основным объектом исследования являются овцы (*Ovis aries*). Предметом исследования является изучение биоэкологических особенностей гельминтов и проведение профилактических мероприятий. В Азербайджане, ближнем и дальнем зарубежье проведены достаточные исследования по изучению гельминтофауны жвачных животных, в том числе овец. В статье рассмотрены причины гельминтозов овец в зарубежных странах за последнее десятилетие, биоэкологические особенности, их определение современными методами диагностики, изучение промежуточных и основных хозяев, распространение по регионам и высотным поясам, возрастная и сезонная динамика, обширность и интенсивность инвазии, различные заболевания, изменения показателей крови, профилактические мероприятия, испытаниях дезинфицирующих средств. Исследования были сосредоточены на изучении гельминтов, которые наносят наибольший ущерб овцам: *Fasciola hepatica*, *F.gigantica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Paramphistomum cervi* (трематоды), *Moniezia expansa*, *M.benedeni*, *Taenia hydatigena* (*Cysticercus tenuicollis*), *T.ovis* (*Cysticercus ovis*), *Echinococcus granulosus* (цестоды), *Trichocephalus ovis*, *Chabertia ovina*, *Haemonchus contortus*, *Protostrongylus hobmaieri*, *P.kochi*, *P.railleti*, *Dictyocaulus filaria*, *Mullerius capillaris* (нематоды). При гельминтозах большой ущерб наносится животноводству и фермам из-за больных овец. Исследования показывают, что каждое животное, зараженное гельминтами, теряет живую массу и шерсть.

Ключевые слова: овцеводство, гельминтозы, нематоды, трематоды, цестоды, гельминты

STUDYING THE DIVERSITY OF THE HELMINTH FAUNA OF SHEEP IN FOREIGN COUNTRIES OVER THE LAST TEN YEARS

Aysel Agayeva

Sumgayit State University

Helminths, as a component of the biocenosis, not only play an important role in its dynamics, but also significantly interfere with its normal development, reproduction and productivity, parasitizing in

various organs and tissues, penetrating the body of primary and intermediate hosts in various biocenotic conditions. For these reasons, it is very important to study helminths that harm the development of sheep breeding, one of the most profitable areas of agriculture, both in our country and abroad. The main object of research are sheep (*Ovis aries*). The subject of the research is the study of the bioecological features of helminths and the implementation of preventive measures. In Azerbaijan, near and far abroad, sufficient research has been carried out to study the helminth fauna of ruminants, including sheep. The article discusses the causes of helminthiasis in sheep in foreign countries over the past decade, bioecological features, their determination by modern diagnostic methods, the study of intermediate and main hosts, distribution by region and altitudinal zones, age and seasonal dynamics, the extent and intensity of invasion, various diseases, changes in indicators blood, preventive measures, tests of disinfectants. Research has focused on the study of helminths that cause the greatest damage to sheep: *Fasciola hepatica*, *F.gigantica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Paramphistomum cervi* (trematodes), *Moniezia expansa*, *M.benedeni*, *Taenia hydatigena* (*Cysticercus tenuicollis*), *T.ovis* (*Cysticercus ovis*) , *Echinococcus granulosus* (cestodes), *Trichocephalus ovis*, *Chabertia ovina*, *Haemonchus contortus*, *Protostrongylus hobmaieri*, *P.kochi*, *P.railleti*, *Dictyocaulus filaria*, *Mullerius capillaris* (nematodes). With helminthiasis, great damage is done to cattle-breeding and farms due to sick sheep. Studies show that every animal infected with helminths loses body weight and hair.

Keywords: sheep breeding, helminthiasis, nematodes, trematodes, cestodes, helminths

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 05.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 15.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 11.10.2022

UOT 619. 578. 89; 619: 616. 995.1

HİND TOYUQLARININ QARIŞIQ İNVAZİYALARINA QARŞI HAZIRLANMIŞ YENİ PROFİLAKTİKİ TƏDBİRİN İQTİSADI SƏMƏRƏSİ

GÜNEL NƏSİBOVA

Azərbaycan Baytarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu, Bakı şəhəri
gunel.nasibova14@mail.ru

Azərbaycanın quşçuluq sənayesi çox şaxəli inkişaf etdirilir. Təsərrüfatlarda ev toyuqları ilə yanaşı qaz, ördək, hind toyuğu və s. quşlar da saxlanılır. Bu quşlardan ətinin qidalılıq keyfiyyətinə və dadına görə qiymətli qida məhsullarından biri hesab olunanı hind toyuqlarıdır. Hind toyuqlarının inkişafına mane olan və bir sıra çətinliklər yaradan, onun məhsuldarlığını aşağı salan əsas amillərdən biri də parazit xəstəlikləridir. Quşlar daha çox parazit xəstəlikləri ilə qarışıq formada yoluxurlar ki, bunların da geniş yayılanı askaridioz və heterakidozdur. Apardığımız tədqiqatlarda hind toyuqlarının assosiativ yoluxduğu askarid və heterakis helmintləri mono invaziyalarla müqayisədə onların böyüməsinə daha çox təsir göstərir və intensiv yoluxma zamanı isə kütləvi tələfatların baş verməsinə səbəb olurlar. Parazit xəstəliklərinin quşçuluq təsərrüfatlarına vurduğu iqtisadi zərərin qarşısını almaq məqsədi ilə onlara qarşı müxtəlif kimyəvi maddələrlə müalicə sxemləri işlənib hazırlanmışdır. Amma helmintlərin törədicilərinə qarşı yeni profilaktiki tədbirin işlənib hazırlanması ilə quşların bu xəstəliklərə yoluxmalarının vaxtında qarşısını almaqla yanaşı təsərrüfatlara dəyən maddi zərərin də vaxtında qarşısını almaq mümkündür. Aparılmış tədqiqat işində əsas məqsəd fərdi quşçuluq təsərrüfatlarında saxlanılan *Melegiris gallorav* cinsindən olan hind toyuqlarının qarışıq formada yoluxduğu *Ascaridia dissimilis* və *Heterakis gallinarum* helmintlərinin törədicilərinə qarşı binalarda döşəmələrin, gəzinti sahələrində torpağın dezinvaziya edilməsi zamanı 5,0%-li bixlorlu yod məhlulundan istifadə etməklə baş verə biləcək xəstəliklərin vaxtında qarşısını almaqdır. Təcrübələr Azərbaycan Respublikası, Göygöl rayonunun Şəhriyar kəndində 196 baş hind toyuğu saxlanılan fərdi təsərrüfatın binasında və gəzinti sahəsindəki torpaq sahələri dezinvaziya edilərək aparılmış və helmintlərin yumurtalarına 100% öldürücü təsiri müəyyən edilmişdir ki, bunun da nəticəsində bir baş hind toyuğu hesabı il 1,73 manat iqtisadi səmərə vermişdir.

Açar sözlər: Hind toyuğu, qarışıq invaziya, torədici, dezinvaziya, bixlorlu yod, iqtisadi səmərə

GİRİŞ

Quşların mono və assosiativ formada parazit xəstəliklərinə yoluxmaları yüksək iqtisadi zərər vurmaqla təsərrüfatların rentabelli işləməsinin qarşısını alır. Bu məqsədlə də hind toyuqlarının qarışıq xəstəliklərinə qarşı işlənib hazırlanmış yeni mübarizə tədbirinin tətbiqindən sonra əldə edilmiş yüksək nəticələr təsərrüfata dəyən iqtisadi ziyanın qarşısını alır. Parazitlərin təsərrüfatlara vurduğu iqtisadi zərəri hesablayarkən quşlarda diri çəkinin azalması, məhsuldarlığın aşağı düşməsi, xəstəliklər səbəbindən baş verən ölüm halları nəzərə alınmalıdır (Айметов Р.В. 2017, Байрамов С.Ю. 2017, Ятусевич А.И., Юшковская О.Е. 2017). Təklif edilən mübarizə tədbirinin iqtisadi səmərəsi hesablanarkən quş əti və yumurtanın, istifadə edilmiş kimyəvi maddənin və çəkilən əməyin dəyəri bu günkü bazar qiymətlərinə uyğun hesablanmışdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Hind toyuqlarının qarışıq invaziyalarına qarşı hazırlanmış yeni profilaktiki tədbirin iqtisadi səmərəsi, çəkilən xərclərə, sərf edilən kimyəvi maddə və əməyin qiyməti, baş verə biləcək ölüm

hallarının qarşısının alınması, quşların sağlması səbəbindən məhsuldarlığın artmasına əsaslanmışdır.

Quşçuluq təsərrüfatlarına helmintozların vurduğu iqtisadi zərər, aparılan mübarizə tədbirlərindən alınan iqtisadi səmərə ev toyuqları və qazlar üzərində hesablanaraq müəyyən edilmişdir (Айметов, 2017; Катаева, Фомо, 2021; Tanveer et al., 2015). Hind toyuqlarının assosiativ invaziyalarının vurduğu zərər, helmintlərin törədicilərinə qarşı hazırlanmış dezinvaziya tədbirlərindən alınan iqtisadi səmərə təcrübələrdən alınan nəticələrinə əsaslanaraq hesablanmışdır.

Tədqiqat işləri askaridioz və heterakidoza görə qeyri sağlam olan Göygol rayonunun Şəhriyar kəndində olan fərdi quşçuluq təsərrüfatında aparılmışdır. Təcrübələrdə birxlorlu yod maddəsinin 5,0%-li məhlulu *A.dissimilis* və *H. gallinarum*-un yumurtalarına qarşı tətbiq edilmişdir.

Kimyəvi maddə sınaqdan çıxarıldıqdan sonra götürülmüş kal və torpaq nümunələri Fülleborn kaproloji üsul ilə müayinə edilmişdir.

Tədqiqatdan alınan iqtisadi səmərə metodik vəsaitlərdən istifadə edilməklə dəyən iqtisadi zərəre görə hesablanmışdır. Dezinvaziya tədbirlərindən alınan iqtisadi səmərə baytarlıq qanunvericiliyində qəbul olunmuş ümumi metodikaya əsasən hesablanmışdır (Сайфиуллин и др., 2011, Ташбулатов, Мишин, 2015).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Aparılmış parazitoloji müayinələrdə hind toyuqlarının assosiativ formada daha çox askarid və heterakislərlə yoluxmaları müəyyən edilmişdir ki, bu da onların inkişafdan qalmasına, diri çəkinin azalmasına və yumurta məhsulunun aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur.

Hal-hazırda təsərrüfatlarda yetişdirilən hind toyuqlarının 1 kq ətinin bazar qiyməti 12 Azərbaycan manatı civarındadır.

A.dissimilis və *H.gallinarum* assosiativ invaziyalarının törədicilərinə qarşı birxlorlu yodun 5,0% məhlulu laboratoriya və təsərrüfat şəraitində sınaqdan keçirilmiş və 100% profilaktiki səmərə alınmışdır.

Quşçuluq təsərrüfatında təcrübələrdə istifadə edilmiş birxlorlu yod maddəsindən 1m² sahəyə 1 litr çilənmişdir və yeni proflikatiki tədbirdən alınan iqtisadi səmərə aşağıdakı qaydada hesablanmışdır.

- 1m² sahəyə istifadə olunan 5,0% birxlorlu yodun miqdarı 1,0 litr;
- 1m² sahəyə istifadə olunan 5,0% birxlorlu yodun 1 litrinin qiyməti;
- 1 litr birxlorlu yod maddəsinin bazar qiyməti 15 m.

Nematodlara yoluxmuş hind toyuqlarının müalicəsində əsasən piperazin adipinatdan istifadə edilir. Bu preparatdan helmintozlara qarşı 0,5 q olmaqla 2 gün ardıcıl verilir və 1 kq hazırkı bazar qiyməti 34 manatdır. Bir quşun müalicəsi üçün çəkilən əməyin dəyəri 10 qəpik civarındadır. Bir quşun helmint xəstəliklərindən müalicəsi üçün çəkilən xərc aşağıdakı kimidir:

$$Z_1=3,4+10=13,4 \text{ qəp.}$$

Hind toyuqlarının helmintozlarının törədicilərinə qarşı təsərrüfatda sınaqdan keçirilən birxlorlu yod maddəsinin 5,0% məhlulunun dezinvaziyaedici təsirindən alınan iqtisadi səmərəni hesablayarkən ilk növbədə quşların xəstəliklər nəticəsində məhsuldarlığının aşağı düşməsindən yaranan zərər nəzərə alınmışdır. Bu məqsədlə hər birində 70-90 günlük 5 baş *A.dissimilis* və *H.gallinarum*-la qarışıq yoluxmuş təcrübə və nəzarət üçün sağlam quşlardan təcrübə qrupları yaradılmış və eyni yemlə yemləndirilmişdir. Təcrübənin 30-cu günü hind toyuqları çəkilərək çəki artımlarında yaranmış fərq müəyyən edilmişdir. Belə ki, təcrübənin 1-ci günü xəstə quşlarda orta çəki 695q, nəzarət qrupunda isə 652q olmuşdur. Təcrübənin 30-cu günü xəstə quşlarda orta hesabla 760q, nəzarət qrupunda isə 865q çəki artımı olmuşdur. Ümumilikdə *A.dissimilis* və *H.gallinarum*-la qarışıq yoluxmuş hind toyuqlarında orta çəki artımı hər baş üçün 65q, nəzarət qrupunda isə 213q olmuşdur. Alınan nəticələri düsturda yerinə qoymaqla qarışıq xəstəliklərə yoluxmuş hind toyuqlarının çəkisinin azalmasından dəyən zərər hesablanmışdır.

$$Z_z = X_q(M_q - X_c) \cdot \Theta_q : \Theta_c$$

Burada: Z_z - hind toyuqlarının çəkisinin azalmasından dəyən zərər
 X_q - xəstələnmiş quşların sayı
 M_q - sağlam quşlarda çəki artımı
 Θ_q - quş ətinin qiyməti
 Θ_c - 1000 qr ətin çəkisidir.

Çəkinin azalmasından dəyən zərər

$$Z_z = 1 \cdot (213 - 65) \cdot 12 : 1000 = 1,78 \text{ man}$$

A.dissimilis və *H.gallinarum* helmintlərinin quşçuluq təsərrüfatlarına vurduğu iqtisadi zərər hər baş hind toyuğu üçün 1,78 manat olmuşdur.

Askaridioz və heterakidoz qarışıq xəstəliklərinin təsərrüfata vurduğu iqtisadi ziyan aşağıdakı riyazi düsturla hesablanmışdır.

$$\dot{I}_z = Z_1 + Z_2$$

Burada: \dot{I}_z - askaridioz və heterakidozun təsərrüfata vurduğu zərər;
 Z_1 - xəstə quşların müalicəsi üçün sərf olunan xərc;
 Z_2 - Quşların çəkisinin azalmasından dəyən zərərdir.

Hind toyuqlarının qarışıq xəstəliklərindən olan askaridioz və heterakidozun müalicəsində piperazin preparatından daha çox istifadə olunur və yüksək anthelmint səmərə verməklə dəyən iqtisadi zərərin qarşısı alınır.

$$\dot{I}_z = 13,4 \text{ qəp} + 1,78 \text{ man} = 1,9 \text{ man}$$

Hind toyuqlarının qarışıq yoluxduğu *A.dissimilis* və *H.gallinarum* helmintlərinin yumurtalarına qarşı hazırlanmış profilaktiki tədbirdən alınan iqtisadi səmərəsi aşağıdakı riyazi formulanın köməyi ilə hesablanmışdır.

$$\dot{I}_s = \dot{I}_z - (P_x - \Theta_x)$$

Burada: \dot{I}_s - profilaktiki tədbirdən alınan səmərə;
 \dot{I}_z - təsərrüfata dəyən iqtisadi zərər;
 P_x - istifadə edilən 5,0% məhlulun qiyməti;
 Θ_x - çəkilən əməyin qiymətidir.

$$\dot{I}_s = 1,9 \text{ m} - (7,5 \text{ q} + 10 \text{ q}) = 1,73 \text{ man.}$$

Hind toyuqlarının qarışıq invaziyaları olan *A.dissimilis* və *H.gallinarum* helmintlərinin yumurtalarına qarşı işlənilib hazırlanmış və tətbiq edilmiş 5,0% birlorlu yod məhlulunun profilaktiki məqsəd üçün işlədilməsi nəticəsində 1 baş quş hesabı ilə 1,73 manat iqtisadi gəlir əldə edilmişdir.

İnvaziyaların törədicilərinə qarşı işlənilib hazırlanmış, ucuz qiymətə başa gələn, yüksək profilaktiki və iqtisadi səmərə verən birlorlu yod maddəsinin döşəmə üzərində saxlanılan hind toyuqlarının qarışıq helmint xəstəliklərinin törədicilərinə qarşı tətbiq edilməsi məqsəduyğun hesab edilir.

Ümumiyyətlə, parazitlərin törədicilərinə qarşı hazırlanmış hər hansı yeni mübarizə tədbirləri zamanı ilk növbədə xəstəliklərin gedişatı helmintlərin intensivliyi, onların bioloji potensialı və xarici mühit amilləri mütləq nəzərə alınmalıdır (Мамедов, 2020; Abdullah et al., 2014; Collins et al., 2015). Quşçuluq təsərrüfatlarında yuxarıda qeyd edilənlər mütləq nəzərə alınmalıdır ki, aparılacaq mübarizə tədbirləri keyfiyyətli olmaqla təsərrüfatlara dəyən iqtisadi zərərin qarşısı alınsın.

NƏTİCƏLƏR

Fərdi quşçuluq təsərrüfatlarında geniş yayılmış *A.dissimilis* və *H.gallinarum* qarışıq invaziyaları hind toyuqlarında diri çəkinin, yumurtanın azalmasına və intensiv yoluxma zamanı ölüm hallarının baş verməsinə səbəb olur. Bu xəstəliklərin vaxtında qarşısını almaq üçün askarid və heterakis helmintlərinin törədicilərinə qarşı işlənilib hazırlanmış və tətbiq edilmiş 5,0% birlorlu yod məhlulu 100% profilaktiki səmərə vermişdir. Profilaktiki məqsəd üçün geniş

təsərrüfat şəraitində sınaqdan keçirilərək yüksək səmərə alınmışdır ki, bu da 1 baş hind toyuğu üçün 1,73 manat iqtisadi gəlir vermişdir.

ƏDƏBİYYAT

- Айметов Р.В.** Продуктивные качества индюшат при использовании в их рационах симбиотического препарата нового поколения: дисс. кандидата сельскохозяйственных наук. Казань, 2017;104-105. [Aymetov R. V. Productive qualities of turkeys when using a new generation symbiotic drug in their diets: diss. *candidate of Agricultural Sciences*. Kazan, 2017;104-105. (in Russian)].
- Байрамов С.Ю.** Новые схемы борьбы при нематодозах птиц и определение экономической эффективности. Исследования Результаты, Алматы, 2017;2(074):16-19. [Bayramov S.Y. New control schemes for bird nematodes and determination of economic efficiency. *Issledovaniya rezultati= Research Results*, Almaty, 2017;2(074):16-19. (in Russian)].
- Жилин Т.О.** Продуктивность и естественная резистентность индеек кросса ВІG-6 при использовании биодобавок глималасклат и агроцид супер олиго. Дисс. кандидата сельскохозяйственных наук. Персиановский, 2016;109-115. [Zhilin T. O. Productivity and natural resistance of turkeys of the ВІG-6 cross when using glimalasclact and agroicide super oligo dietary supplements. *Dissertation of the candidate of Agricultural Sciences*. Persianovsky, 2016;109-115 (in Russian)].
- Катаева Т.С., Фомо Ч.К.** Паразитозы сельскохозяйственной птицы в Краснодарском крае, методы их диагностики и профилактики. Сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции “Год науки и технологий 2021”, - Краснодар: КубГАУ, 2021;48-49.[Kataeva T. S., Fomo Ch. K. Parasitoses of poultry in the Krasnodar Territory, methods of their diagnosis and prevention. *Collection of abstracts based on the materials of the All-Russian scientific and practical conference “Year of Science and Technology 2021”*, - Krasnodar: KubGAU, 2021;48-49. (in Russian)].
- Мамедов, Р.С.** Экономическая эффективность смеси гранул 20%-ого вермита и порошка борщевика при смешанных инвазиях птиц. Сборник научных трудов, Международной научно-практической конференции Современные тенденции и успехи в борьбе с зооантропонозами сельскохозяйственных животных и птиц, Махачкала, 2020;261-267. [Mammadov R.S. Economic efficiency of a mixture of granules of 20% vermitan and hogweed powder in mixed bird infestations. *Collection of scientific papers, International scientific and practical conference "Modern trends and successes in the fight against zoonthroposes of farm animals and birds"*, Makhachkala, 2020;261-267. (in Russian)].
- Сафиуллин Р.Т., Мурзаков Р.Р., Ташбулатов А.А.** Ущерб от кокцидиоза цыплят и эффективность мероприятий на дезинвазию. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями теория и практика борьбы с паразитарными болезнями, Международной конференция, Москва, 2011;12:461-465. [Safiullin R.T., Murzakov R.R., Tashbulatov A.A. Damage from coccidiosis of chickens and the effectiveness of measures for disinfection. *Theory and practice of combating parasitic diseases theory and practice of combating parasitic diseases, International Conference*, Moscow, 2011;12:461-465. (in Russian)].
- Ташбулатов А.А., Мишин В.С.** Глобальная дезинвазия – надежная страховка от кокцидиозов птицы. Ветеринария, 2015;(2):43-45. [Tashbulatov, A.A., Mishin V.S. Global disinfection – reliable insurance against poultry coccidiosis. *Veterinariya = Veterinary Medicine*, 2015;(2):43-45. (in Russian)].
- Ятусевич А.И., Юшковская О.Е.** Развитие индейководческой отрасли и проблемы болезней индеек. Ветеринарный журнал Беларуси, 2017;2(7):58-60. [Yatusevich A.I., Yushkovskaya O.E. Development of the turkey-breeding industry and problems of diseases of turkeys. *Veterinariya jurnal Belarusii = Veterinary Journal of Belarus*, 2017;2(7):58-60. (in Russian)].
- Abdullah M.A., Zankana E.K., Ameen V.J.** Pathological changes in turkeys liver associated with Histomoniasis in Dohok City, Kurdistan Region, Iraq. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*. 2014;28(1):55-59.
- Collins J.B., Jordan B., Baldwin L. et al.** Resistance to fenbendazole in *Ascaridia dissimilis*, an important nematode parasite of turkeys. *J. Poultry Science*. 2019;98(11):5412-5415.

Tanveer S., Ahad S.h., Chishti Z. Morphological characterization of nematodes of the genera *Capillaria*, *Acuaria*, *Amidostomum*, *Streptocara*, *Heterakis* and *Ascaridia* isolated from intestine and gizzard of domestic birds from different regions of the temperate Kashmir valley. *Journal of Parasitic Diseases*. 2015;39(4):745-760.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕРЫ, РАЗРАБОТАННОЙ ПРОТИВ СМЕШАННЫХ ИНВАЗИЙ ИНДЕЕК

Гюнель Насибова

Азербайджанский Ветеринарный Научно-Исследовательский Институт

Птицеводческая область в Азербайджане достаточно диверсифицирована. Помимо домашних кур, в хозяйствах содержатся гуси, утки, индейки и другие виды домашних птиц. Среди них индейки ценятся за высокое качество мяса. При этом паразитарные заболевания являются одним из основных факторов, негативно влияющих на содержание индеек. Эти птицы чаще заражаются паразитарными болезнями смешанной этиологии. Аскаридоз и гетерацидоз индеек широко распространены в хозяйствах Азербайджана. Гельминтозы, вызванные паразитами из родов *Ascaris* и *Heterakis* оказывают большее влияние на их здоровье, чем моноинвазии — при интенсивном заражении они могут вызвать массовую гибель. Для компенсации экономического ущерба, наносимого птицефабрикам паразитарными болезнями, разработаны различные схемы химической обработки. Разработка новых профилактических методов позволит своевременно предотвратить заражение индюков этими болезнями, поможет снизить риск и минимизировать потери. Основной целью данной исследовательской работы является своевременная профилактика заболеваний, которые могут возникнуть при использовании 5,0%-ного раствора однохлорного йода при дезинвазии подстилок в помещениях, на выгульных площадках, против возбудителей гельминтов *Ascaridia dissimilis* и *Heteracis gallinarum*, которыми в смешанной форме заражаются индейки породы *Melegiris gallorav*, содержащиеся в индивидуальных хозяйствах. Эксперименты были проведены в селе Шахрияр Гейгёльского района Азербайджанской Республики, в помещении индивидуального хозяйства, где содержалось 196 голов индюков, а земельные участки в выгульной зоне были продезинфицированы и выявлено 100% смертельное воздействие на яйца гельминтов. Высокая эффективность была получена в результате применения разработанной против возбудителей смешанной инвазии индеек схемы дезинвазии, которая при своевременной профилактике гельминтозов, которые могут возникнуть в птицеводческих хозяйствах, дала экономический доход в размере 1,73 маната за каждую птицу.

Ключевые слова: индюк, смешанная инвазия, возбудитель, дезинвазия, хлористый йод, экономическая эффективность

ECONOMICAL EFFICIENCY OF A NEW PREVENTIVE MEASURE DEVELOPED AGAINST MIXED INVASIONS OF TURKEYS

Gunel Nasibova

Azerbaijan Veterinary Scientific Research Institute

The poultry industry in Azerbaijan is quite diversified. In addition to domestic chickens, farms keep geese, ducks, turkeys and other species of domestic birds. Among them, turkeys are valued for their high quality meat. Parasitic diseases are one of the main factors negatively affecting the keeping of turkeys. Birds are more often infected with parasitic diseases of mixed etiology. Ascariasis and heteracidosis of turkeys are widespread in farms in Azerbaijan. Helminths from genera *Ascaris* and *Heterakis* have a greater effect on their health than monoinvasions. In case of intense infection, they can cause mass mortality. To compensate for the economic damage caused by

parasitic diseases to poultry farms, various chemical treatment schemes have been developed. The development of new preventive methods allows timely prevention of infection of turkeys with these diseases will help reduce risk and minimise loss. The main purpose of this research work is the timely prevention of diseases that may occur when using a 5.0% solution of monochlorine iodine during the disinfection of ground litters in premises, on henrun grounds, against the pathogens of helminths *Ascaridia dissimilis* and *Heterakis gallinarum*, which in mixed form infect turkeys of the *Melegiris gallorav* breed rearing in individual farms. The experiments were carried out in the village of Shakhriyar in the Goygol district of the Republic of Azerbaijan, in the premises of an individual farm, where 196 head of turkeys were kept, and land plots in the henrun area were disinfected and 100% lethal effect on helminth eggs was revealed. The high efficiency was obtained as a result of the use of the disinvasion scheme developed against the pathogens of the mixed invasion of turkeys, which, with timely prevention of helminthiasis that may occur in poultry farms, gave an economic income of 1.73 manats for each bird.

Keywords: turkey, mixed invasion, pathogen, disinfection, iodine chloride, economical efficiency

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 11.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 12.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 17.10.2022

UOT 581.5/1

BƏZİ NADİR ÜÇYARPAQ YONCA (*Trifolium* L., s.l. Fabaceae) NÖVLƏRİNİN LƏNKƏRAN-LERİK BÖLGƏSİNDƏ YENİ YAYILMA SAHƏLƏRİ

KƏMALƏ MƏMMƏDYAROVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azadlıq pr. 155, Bakı AZ1106, Azərbaycan;
E-mail: kamila.suad@mail.ru

Üçyarpaq yonca (*Trifolium* L.) qiymətli yem, dərman, dekorativ, balverən, azotfiksəedici, fitomeliyativ və digər faydalı xüsusiyyətlərə malik bitkidir. Paxlalılar (*Fabaceae* Lindl.) fəsiləsinə aid olan üçyarpaq yonca (*Trifolium* L.) bitki genetik ehtiyatları üzrə FAO, eləcə də Mərkəzi Asiya və Cənubi Qafqaz üzrə Müqavilədə qiymətli, prioritet bitki cinsləri siyahısına daxil edilmişdir. Bu cinsin bəzi növləri bir çox Avrasiya ölkələrində qədim dövrlərdən əkilib becərilir. Lakin, əfsuslar olsun ki, Azərbaycanda üçyarpaq yonca növlərinin kulturaya keçirilməsinə az diqqət verilir. Azərbaycanda və eləcə də Talış florasında *Trifolium* L. cinsi növləri xüsusi olaraq monoqrafik tədqiq edilməmişdir. Bir çox növlərin statusu mübahisəli olaraq qaldığından onların dəqiqləşməsinə ehtiyac yaranmışdır. Məqalədə Lənkəran – Lerik bölgəsinə təşkil edilən floristik ekspedisiyalar zamanı aşkar edilmiş üçyarpaq yonca (*Trifolium* L.) cinsinə aid 19 növün (*T. squamosum* L., *T. angustifolium* L., *T. striatum* L., *T. scabrum* L., *T. phleoides* Pourr., *T. grossheimii* Chalilov, *T. hirtum* All., *T. lappaceum* L., *T. arvense* L., *T. glomeratum* L., *T. subterraneum* L., *T. fragiferum* L., *T. bonannii* C. Presl, *T. talyschense* Chalilov, *T. tumens* Steven ex M. Bieb., *T. resupinatum* L., *T. grandiflorum* Schreb., *T. aureum* Pollich, *T. patens* Schreb.) yeni yayılma sahələri haqqında məlumat verilir. Müəyyən edilmişdir ki, bu bölgədə üçyarpaq yonca (*Trifolium* L.) cinsi 4 yarım cins, 9 seksiyaya toplanan 39 növ və 14 növmüxtəlifliyi ilə təmsil olunur. Hər bir növün prioritet adından sonra qısa biomorfoloji təsviri, rast gəlinədiyi ərazi, onun coğrafi koordinatları və areal xəritəsi verilir. Bunlardan itmək təhlükəsində olan 4 növün (*T. angustifolium* L., *T. grossheimii* Chalilov, *T. subterraneum* L., *T. talyschense* Chalilov) Azərbaycan Respublikasının Qırmızı kitabının yeni nəşrinə daxil edilməsi tövsiyə edilmişdir.

Açar sözlər: Talış, üçyarpaq yonca, bioekologiya, cins, növ

GİRİŞ

Trifolium L. s.l. cinsinin Avrasiya və Afrikanın, xüsusən, Aralıq dənizi ölkələrinin, mülayim isti və subtropik ölkələrində yayılan 255 növü vardır (Zohary, Heller, 1984). “Azərbaycan florası” əsərində (Халилов, 1956) bu cinsin 43 növü haqda məlumat verilir. Son araşdırmalara əsasən (Əsgərov, 2016) respublika florasında cinsin 50 növünə rast gəlinir. Lənkəran – Lerik bölgəsində isə bizim apardığımız son tədqiqatlarla 39 növ və 14 növmüxtəlifliyi rast gəlinir (Qurbanov, Məmmədyarova, 2018). Bu regionda aparılan araşdırmalar göstərdi ki, hələ də müəyyən edilməmiş çox sayda növdaxili taksonlar və yeni yayılma sahələri vardır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Azərbaycan MEA Botanika və Genetik Ehtiyatlar İnstitutlarının Herbari fondlarında (BAK, AGRI) saxlanılan və eləcə də son illərdə toplanılmış Üçyarpaq yonca (*Trifolium* L.) cinsi üzrə ekspedisiya materialları tənqidi təhlil edilmişdir. İşdə müqayisəli morfoloji, sistematik, botaniki və digər metodlardan istifadə olunmuşdur. Toplanma koordinatları Garmin eTex 20 modeli GPS-lə qeydə alınmışdır. Növlərin dəqiqləşdirilməsi beynəlxalq informasiya məlumatlarına (IPNI, World of Flora) və “Azərbaycanın bitki aləmi” (Əsgərov, 2016) kitablarına əsasən dəqiqləşdirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Aşağıda aşkar edilmiş 19 növ üzrə qısa məlumat verilir.

***Trifolium* L. s. l., 1753, Sp. Pl. : 764; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5 : 33**

Subgen I. *Trifolium* L. s. str.

Sect. 1. *Stenostoma* Gibelli et Belli

1. *T. squamosum* L.– Pulcuqvari ü.y.

Hündürlüyü 10-35 sm olan birillik bitkidir.

Azərbaycanda yalnız Lənkəran ovalığından (Sara adası) məlumdur. Talışdan 2 populyasiyası aşkar edilmişdir: Lerik rayonu, Lüləkəran kəndi, meşənin yuxarı sərhədi, palıdlı-vələsli meşəlik. N 38°74.681', E 48°39.598', H 1300 m.; Lənkəran rayonu, Xanbulançay su dəryaçası, palıd-vələs-dəmirağac meşəsində tala yerlər. N 38°66.570', E 48°77.493', H 114 m. (Şək.1).

2. *T. angustifolium* L.– Ensizyarpaq ü. y.

Birillik, sıx tükcüklü, 10 – 30 sm hündürlükdə bitkidir.

Azərbaycanda bu növə aid herbari məlumatları olduqca azdır və onun yayılması yeni tədqiqatlarla dəqiqləşdirilmişdir. Talışdan 2 populyasiyası aşkar edilmişdir: Masallı rayonu, Dəşvənt otelin həyəti, paxlalı-taxıllı otlaq sahəsi. N 39°00.893', E 048°37.041', H 68 m.; Cəlilabad rayonu, Zəhmətəbad qəsəbəsi, müxtəlif otlu çəmən bitkiliyi. N 39°14.954', E 048°27.420', H 508 m. (Şək.2).

Sect. 2. *Probatostoma* Gibelli et Belli

3. *T. striatum* L.– Tilli ü. y.

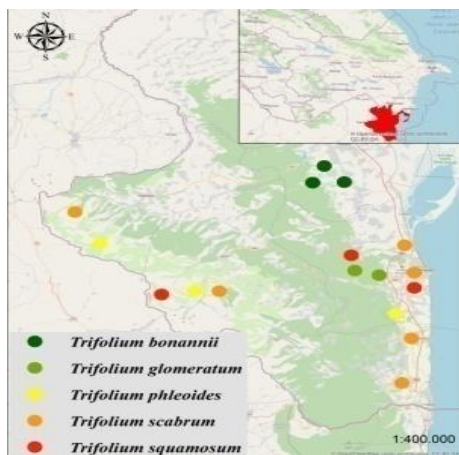
Alçaq boylu birillik bitkidir.

Talışdan 2 populyasiyası aşkar edilmişdir: Lerik rayonu, Şovu kəndi, müxtəlif otlu biçənək sahəsi. N 38°72.853', E 48°70.012', H 133 m.; Lerik rayonu, Cəngəmiran kəndi, subalp çəmənliyi, taxıllı paxlalıfitosenoz. N 38°76.319', E 048°42.119', H 1070 m.; Lerik rayonu, Lüləkəran kəndi, meşənin yuxarı sərhədi, palıdlı-vələsli meşəlik. N 38°74.681', E 48°39.598', H 1300 m. (Şək.2).

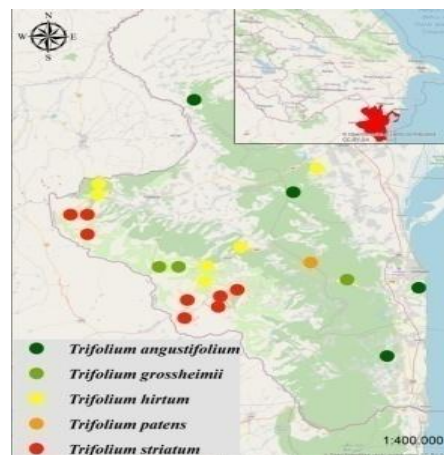
4. *T. scabrum* L.– Kələkötür ü. y.

Alçaq boylu, sərt tükcüklü birillik bitkidir.

Talışdan 1 populyasiyası aşkar edilmişdir: Lerik rayonu, Cəngəmiran kəndi, subalp çəmənliyi, taxıllı paxlalı fitosenoz. N 38°76.319', E 048°42.119', H 1070 m. (Şək.1).



Şəkil 1



Şəkil 2

5. *T. phleoides* Pourr.– Tarla ü.y.

Hündürlüyü 10-20 (40) sm olan birillik bitkidir.

Talışdan aşağıdakı populyasiyası aşkar edilmişdir: Lənkəran rayonu, Palmalif otelinə gedən yolun sağ tərəfi, çinqıllı müxtəlif otluq. Bu nümunə alçaqboylu olub, ölçülərinin çox xırda olması ilə

fərqlənir. (Şək.1).

6. *T. grossheimii* Chalilov– Qrossheym ü.y.

Hündürlüyü 50 sm-ə qədər olan çoxillik bitkidir.

Azərbaycanda yalnız Lənkəran ovalığından (Saqaçula kəndi) məlumdur. 2019-cu ildə Lerik rayonunun Bülüdül kəndi ətrafından vələs, palıd meşəsindən bir neçə nüsxəsi toplanmışdır. N 38°49.655', E 48°19.017', H 780 m. (Şək.2).

7. *T. hirtum* All. – Sərttükçüklü ü. y.

Hündürlüyü 10-35 sm olan birillik bitidir.

Talışdan aşağıdakı populyasiyası aşkar edilmişdir: Masallı rayonu, Dəşvənt otelin həyəti, paxlalı-taxıllı otlaq sahəsi. N 39°00.893', E 048°37.041', H 68 m. (Şək. 2).

8. *T. lappaceum* L.– Pıtraq ü.y.

Birillik, gövdəsi, adətən yerə sərilmən, tükçüklü, 10 - 40 sm hündürlükdə bitkidir.

Talışdan 3 populyasiyası aşkar edilmişdir: Masallı rayonu, Dəşvənt otelin həyəti, paxlalı-taxıllı otlaq sahəsi. N 39°00. 893', E 048°37. 041', H 68 m.; Cəlilabad rayonu, Zəhmətabad qəsəbəsi, müxtəlif otlu çəmən bitkiliyi. N 39°14.954', E 048°27.420', H 508 m. (Şək.3).

9. *T. arvense* L. - Çöl ü.y.

Birillik, 5-30 sm hündürlükdə bitkidir.

Talışdan 3 populyasiyası aşkar edilmişdir: Lerik rayonu, Piran kəndinin girəcəyi, qaya töküntüləri. N 38°73. 369', E 48°66. 735', H 207 m.; Masallı rayonu, Dəşvənt otelin həyəti, paxlalı-taxıllı otlaq sahəsi. N 39°00. 893', E 048°37. 041', H 68 m.; Lerik rayonu, Qələsər kəndi. Sıxabin ziyarətگاهی, kolluq. N 38°41.485', E 048°23.905', H 1360 m. (Şək.3).

Sect. 4. *Lotoidea* Grantz. – Topa ü.y.

10. *T. glomeratum* L. – Topa ü.y.

Hündürlüyü 8-20 (30) sm olan birillik bitkidir.

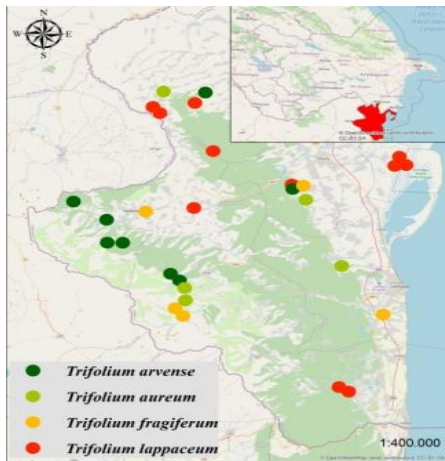
Azərbaycanda Lənkəran ovalığından (Qamuşevan, Girdalı, Lənkəran, Sutamordov) məlumdur.

Talışdan aşağıdakı populyasiyası aşkar edilmişdir: Lənkəran rayonu, Xanbulançay su dəryaçası, palıd-vələs-dəmirağac meşəsində tala yerlər. N 38°66.570', E 48°77.493', H 114 m. (Şək.1).

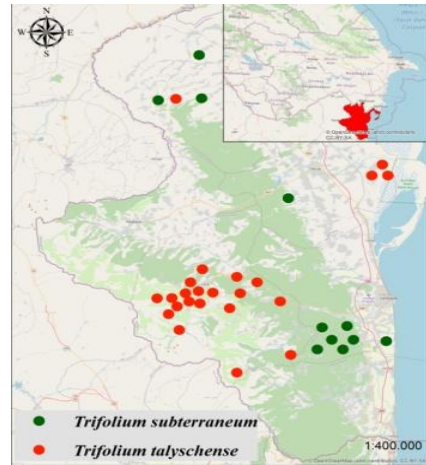
11. *T. subterraneum* L. – Yerəyatıq ü.y.

Birillik, sıx tükçüklü, 20 – 40 sm hündürlükdə bitkidir.

Talışdan 4 populyasiyası aşkar edilmişdir: Cəlilabad rayonu, Təklə kəndi, taxıl zəmisinə kənarı. N 39°26. 127', E 048°36. 520', H 162 m.; Lənkəran rayonu, Xanbulançay su dəryaçası, palıd-vələs-dəmirağac meşəsində tala yerlər. N 38°66.570', E 48°77.493', H 114 m.; Cəlilabad rayonu, Zəhmətabad qəsəbəsi, müxtəlif otlu çəmən bitkiliyi. N 39°14.954', E 048°27.420', H 508 m.; Masallı rayonu, Dəşvənt otelin həyəti, paxlalı-taxıllı otlaq sahəsi. N 39°00.893', E 048°37. 041', H 68 m. (Şək.4).



Şəkil 3



Şəkil 4

Subgen. III. *Galearia* (C. Presl) Hossain

Sect. *Galearia* (C. Presl) Godr.

12. *T. fragiferum* L.– Çiyələkvari ü.y.

Hündürlüyü 10 sm-ə qədər olan çoxillik bitkidir.

2017-2018-ci ildə ekspedisiya zamanı Biləsuvar ərazisindən, N 39° 26.676', E 48°32. 803', H 12 m.; Lerik rayonu, Zərinqala kəndi. Zərinqala istirahət mərkəzinin ətrafı, çəmən. N 38°40.798', E 048°22.296', H 1400 m.; Masallı rayonunu Qodman kəndi ətrafı N 38°59.063', E 048°37.559', H 65 m; və Lerik rayonunun Kələsər kəndi ətrafından N 38°41.485', E48°23.905', H 1360 m toplanılıb (Şək.3).

13. *T. bonanni* C. Presl – Bonan ü.y.

Alçaq boylu çoxillik bitkidir.

Talışdan aşağıdakı populyasiyası aşkar edilmişdir: Masallı rayonu, Qodman kəndi, vələmir əkin sahəsi kənarı. N 38°59. 063', E 048°37. 559', H 65 m. (Şək.1).

14. *T. talyschense* Chalilov - Talış ü.y.

Hündürlüyü 5-35 sm olan çoxillik bitkidir, endem növdür.

Talışdan 3 populyasiyası aşkar edilmişdir: Cəlilabad rayonu, Zəhmətabad qəsəbəsi, müxtəlif otlu çəmən bitkiliyi. N 39°14.954', E 048°27.420', H 508 m.; Lerik rayonu, Lüləkəran kəndi, meşənin yuxarı sərhədi, palıdlı-vələsli meşəlik. N 38°74.681', E 48°39.598', H 1300 m.; Lerik rayonu, Perzora kəndi, yol kənarı, çay ətrafı, subalp çəmənliyi. N 38°64.190', E 048°41.426', H 1750 m. (Şək.4).

15. *T. tumens* Steven ex M. Bieb. – Şişkin ü.y.

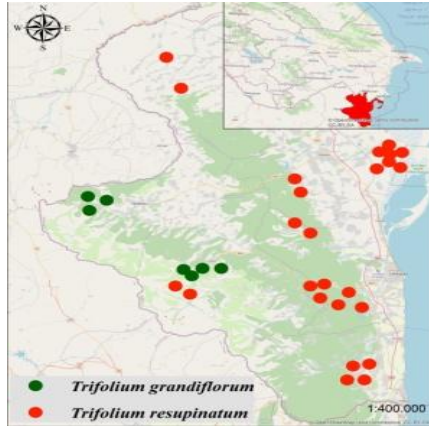
Çoxillik, gövdəsi çılpaq, dikduran və ya sərilən, 10 – 40 sm hündürlükdə bitkidir.

Talışdan 9 populyasiyası aşkar edilmişdir: Cəlilabad rayonu, Zəhmətabad qəsəbəsi, müxtəlif otlu çəmən bitkiliyi. N 39°14.954', E 048°27.420', H 508 m.; Lerik rayonu, Şovu kəndi, müxtəlif otlu biçənək sahəsi. N 38°72.853', E 48°70.012', H 133 m.; Lerik rayonu, Piran kəndinin girəcəyi, qaya töküntüləri. N 38°73.369', E 48°66.735', H 207 m.; Masallı rayonu, İstisu müalicə mərkəzinin yaxınlığı, palıd-vələs-dəmirağac meşəsi. N 38°97. 810', E 48°56. 047', H 56 m.; Masallı rayonu, Kalinovka kəndi, taxıllı-paxlalı biçənək sahəsi. N 39°02. 274', E 48°47. 526', H 16 m.; Masallı rayonu, Dəşvənt otelin həyəti, paxlalı-taxıllı otlaq sahəsi. N 39°00. 893', E 048°37.041', H 68 m.; Lerik rayonu, Perzora kəndi, yol kənarı, çay ətrafı, subalp çəmənliyi. N 38°64.190', E 048°41.426', H 1750 m.; Lerik rayonu, Cəngəmيران kəndi, subalp çəmənliyi, taxıllı paxlalı fitosenoz. N 38°76.319', E 048°42.119', H 1070 m; Lerik rayonu, Divağac kəndi. "Relax" istirahət mərkəzinin ərazisi, kserofit ot və kol bitkiliyi. N 38°40.014', E 048°21.663', H 1470 m.; Lerik rayonunun Orand kəndi N 38°44.969', E 48°20.836', H 1700 m.; və Lerik rayonunun Bülüdü kəndi N 38°49.655', E 48°19.017', H 780 m. ətrafından toplanmışdır (Şək.6).

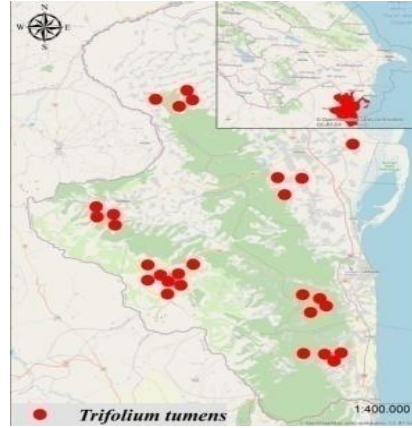
16. *T. resupinatum* L. – Şabdər ü.y.

Birillik bitkidir.

Talışdan 5 populyasiyası aşkar edilmişdir: Lerik rayonu, Lüləkəran kəndi, meşənin yuxarı sərhədi, palıdlı-vələsli meşəlik. N 38°74.681', E 48°39.598', H 1300 m.; Masallı rayonu, Kalinovka kəndi, taxıllı-paxlalı biçənək sahəsi. N 39°02.274', E 48°47.526', H 16 m.; Lənkəran rayonu, Xanbulançay su dəryaçası, palıd-vələs-dəmirağac meşəsində tala yerlər. N 38°66.570', E 48°77.493', H 114 m.; Cəlilabad rayonu, Təklə kəndi, taxıl zəmisə kənarı. N 39°26.127', E 048°36.520', H 162 m.; Cəlilabad rayonu, Qarayax kəndinin ətrafı, yol kənarı, müxtəlif otlu örüş sahəsi. N 39°22.670', E 048°45.562', H 59 m. (Şək.5).



Şəkil 5



Şəkil 6

17. *T. grandiflorum* Schreb. – İriyarpaq ü.y.

Birillik bitkidir.

2019-cu ildə Lerik rayonunda ekspedisiya zamanı Bülüdül kəndi ətrafından palıd-vələs meşəliyindən N 38°49.655', E 48°19.017' H 780 m. aşkar edilmişdir (Şək.5).

18. *T. aureum* Pollich – Qızılı ü.y.

Hündürlüyü 15-30 (40 sm) olan bir və ya ikiillik bitkidir.

Talışdan 3 populyasiyası aşkar edilmişdir: Cəlilabad rayonu, Zəhmətabad qəsəbəsi, müxtəlif otlu çəmən bitkiliyi. N 39°14.954', E 048°27.420', H 508 m.; Lerik rayonu, Şovu kəndi, müxtəlif otlu biçənək sahəsi. N 38°72.853', E 48°70.012', H 133 m.; Masallı rayonu, Dəşvənt otelin həyəti, paxlalı-taxıllı otlaq sahəsi. N 39°00.893', E 048°37.041', H 68 m. (Şək. 3).

19. *T. patens* Schreb. – Əyilən ü.y.

Hündürlüyü 10-50 sm olan birillik bitkidir.

2017-ci ildə ekspedisiya zamanı Talışdan bir populyasiyası aşkar edilmişdir. Bu növ Qafqaz və Azərbaycan florası üçün də yenidir.

Lerik rayonu, Şovu kəndi, müxtəlif otlu biçənək sahəsi. N 38°72.853', E 48°70.012', H 133 m. (Şək.2).

NƏTİCƏLƏR

1. Lənkəran – Lerik bölgəsinə təşkil edilən floristik ekspedisiyalar zamanı üçyarpaq yonca (*Trifolium* L.) cinsinə aid 19 növün yeni yayılma sahələri aşkar edilmişdir: *T. squamosum* L., *T. angustifolium* L., *T. striatum* L., *T. scabrum* L., *T. phleoides* Pourr., *T. grossheimii* Chalilov, *T. hirtum* All., *T. lappaceum* L., *T. arvense* L., *T. glomeratum* L., *T. subterraneum* L., *T. fragiferum* L., *T. bonanii* C. Presl, *T. talyschense* Chalilov, *T. tumens* Steven ex M. Bieb., *T. resupinatum* L., *T. grandiflorum* Schreb., *T. aureum* Pollich, *T. patens* Schreb.

2. Həmin növlərin təbiətdə əldə edilmiş GPS göstəriciləri əsasında elektron xəritələri tərtib edilmişdir.

3. Aşkar edilmiş 19 növdən itmək təhlükəsində olan 4 növün (*T. angustifolium* L., *T. grossheimii* Chalilov, *T. subterraneum* L., *T. talyschense* Chalilov) “Azərbaycan Respublikasının Qırmızı kitabı”nın yeni nəşrinə daxil edilməsi tövsiyyə edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

Əsgərov A.M. Azərbaycanın bitki aləmi. Bakı: TEASPRES, 2016;444. [Askerov A. M. The flora of Azerbaijan. Baku: TEASPRESS, 2016; 444. (in Azerbaijani)].

Qurbanov E.M., Məmmədyarova K.A. Talış florasının Üçyarpaq yonca (*Trifolium* L. s.l.) növlərinin taksonomik icmalı. Bakı: Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının “Xəbərləri” (biologiya və tibb elmləri), 2018;73(1):16-28 [Gurbanov E.M., Mammadyarova K.A. Taxonomic overview of three-leaf clover (*Trifolium* L. s.l.) species of Talish flora. Baku: Azerbaijan Milli Elmlər Akademiyasının

Khabarlari (biologiya ve tibb elmlari) = "News" of the Azerbaijan National Academy of Sciences (biology and medical sciences), 2018;73(1):16-28 (in Azerbaijani)].

Халилов Э.Х. *Trifolium* L. В.кн.: Флора Азербайджана. Баки, 1954;5:272–307 [Khalilov E. Kh. *Trifolium* L. V. book: Flora of Azerbaijan. Baku, 1954;5:272–307(in Russian)].

Zohary M., Heller D. The genus *Trifolium*. Yerusalem, 1984;606.

НОВЫЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ КЛЕВЕРОВ (*TRIFOLIUM* L.s.l., *FABACEAE*) ЛЕНКОРАНЬ – ЛЕРИКСКОГО РЕГИОНА

Кямаля Маммедьярова

Институт генетических ресурсов НАНА

Необходимость детального анализа таксономических, эколого-географических и других особенностей видов рода *Trifolium* L., (Клевер) вызвана прежде всего тем, что они являются отличными кормовыми растениями и медоносами; улучшают состав почвы, благодаря способности к азотфиксации, свойственной бобовым травам; применяются в официальной и народной медицине. Род включён в число особо важных сельскохозяйственных культур, признанных ФАО. Некоторые виды этого рода издавна культивируются в различных странах мира. К сожалению, в Азербайджане мало внимания обращают введению в культуру перспективных видов клеверов. Кроме того, многие виды клеверов флоры Талыша остались всесторонне не изученными, статусы многих видов требуют уточнения. В статье приводятся новые местонахождения 19 видов клеверов (*T. squamosum* L., *T. angustifolium* L., *T. striatum* L., *T. scabrum* L., *T. phleoides* Pourr., *T. grossheimii* Chalilov, *T. hirtum* All., *T. lappaceum* L., *T. arvense* L., *T. glomeratum* L., *T. subterraneum* L., *T. fragiferum* L., *T. bonannii* C. Presl, *T. talyschense* Chalilov, *T. tumens* Steven ex M. Bieb., *T. resupinatum* L., *T. grandiflorum* Schreb., *T. aureum* Pollich, *T. patens* Schreb.) в пределах Ленкорань – Лерикского региона, обнаруженные автором во время поездок в указанный регион. Во флоре Талыша 39 видов и 14 разновидностей Клевера (*Trifolium* L. s.l), относящихся к 4 подродам и 9 секциям. После приоритетного названия каждого вида дается краткое биоморфологическое описание, область обнаружения, географические координаты и карта ареала. Из этих видов 4 (*T. angustifolium* L., *T. grossheimii* Chalilov, *T. subterraneum* L., *T. talyschense* Chalilov) были рекомендованы для включения в новое издание Красной Книги Азербайджанской Республики.

Ключевые слова: Талыш, клевер, биоэкология, род, вид

THE CURRENT STATE SPECIES OF *TRIFOLIUM* L. S. L. GENUS IN TALYSH FLORA

Kamalya Mammadyarova

Genetic Resources Institute of ANAS

Clover (*Trifolium* L.) is a plant with valuable fodder, medicinal, decorative, melliferous, nitrogen fixing, phytomeliorative and other useful properties. The clover (*Trifolium* L.) belonging to the legume (*Fabaceae* Lindl.) family has been included in the list of valuable, priority plant genera in the FAO Agreement on Genetic Resources, as well as in the Agreement on Central Asia and the South Caucasus. Some species of this genus have been planted in many Eurasian countries since ancient times. However, unfortunately, in Azerbaijan little attention is paid to the introduction of clover species into the culture. The species of genus *Trifolium* L. has not been monographically studied in Azerbaijan and as well as in the Talysh flora. Since the status of many species remains controversial, it became necessary to clarify them. The article provides information about new distributional areas of 19 species of three-leaf clover genus found during floristic expeditions in Lankaran-Lerik (*T. squamosum* L., *T. angustifolium* L., *T. striatum* L., *T. scabrum* L., *T. phleoides* Pourr., *T. grossheimii* Chalilov, *T. hirtum* All., *T. lappaceum* L., *T. arvense* L., *T. glomeratum* L., *T. subterraneum* L., *T. fragiferum* L., *T. bonannii* C. Presl, *T. talyschense*

Chalilov, *T. tumens* Steven ex M. Bieb., *T. resupinatum* L., *T. grandiflorum* Schreb., *T. aureum* Pollich, *T. patens* Schreb.). In this region it was found that there were 4 subclasses and 9 sections of *Trifolium* L., over 39 species and 14 variety. After each species' names a brief biomorphological description, the encountered area and their geographical coordinates are given. 4 species being under dangered (*T. angustifolium* L., *T. grossheimii* Chalilov, *T. subterraneum* L., *T. talyschense* Chalilov) were recommended to be included in the new edition of the Red Book of the Republic of Azerbaijan.

Keywords: *Talysh, Trifolium, bioecology, genus, species*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 12.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 07.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 04.10.2022

II. GENETİKA və GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

UOT 633:11:636:523:575

YERLİ BƏRK VƏ DİGƏR TETRAPLOİD BUĞDA NÖVLƏRİNƏ AİD NÜMUNƏLƏRİN GENETİK YAXINLIĞININ QLIADİN ELEKTROFORETİK SPEKTRLƏRİ İLƏ TƏDQIQI

HAMLET SADIQOV*, ƏKBƏR KƏRİMOV, SEVİL SADIQOVA

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

Tədqiqat materialı kimi yerli bərk və digər tetraploid buğda növlərinin 122 nümunəsinin dənələrində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi aparılmış və qliadinkodlaşdırıcı lokusların allellərinin polimorfizmi və genetik yaxınlığı müəyyən edilmişdir. Belə ki, bu zülalların sintezinə nəzarət edən genlərin oxşar struktur quruluşu malik olması və bu struktur genlərin nukleotid ardıcılıqlarında yalnız ekzon hissələrin olması, bu zülalların gen ekpressiyasının ilk məhsulu olduğundan onlardan bitki genotiplərinin polimorfizmi, identifikasiyası, pasportlaşdırılması və seleksiyası prosesində genetik marker kimi istifadəsi çox böyük elmi və praktiki əhəmiyyətə malikdir. Yerli bərk buğda və digər tetraploid buğda növlərinin növmüxtəlifliklərinə aid nümunələrdə qladinkodlaşdırıcı lokusların allellərinin polimorfizmi öyrənilərək, bu genotiplər arasında genetik müxtəliflik indeksi əsasında, onlar arasında genetik yaxınlıq müəyyən edilmişdir. Belə ki, tədqiqat zamanı, yerli bərk və digər tetraploid buğda nümunələrinin qladinkodlaşdırıcı lokuslarının elektroforeqramlarında cəmi 21 elektroforetik spektr və 129 pattern aşkar edilmişdir ki, onlarda yüksək polimorfizm müşahidə edilmişdir. Tədqiq edilən bərk buğda genotiplərinin ω -zonasında 7 spektr və 51 pattern müşahidə edilmişdir. ω -3 spektri daha yüksək rastgəlmə tezliyinə (100 %), ω -10 spektri orta rastgəlmə tezliyinə (29,4 %) malik olmuşdur, lakin ω -1 spektri ω -3 spektrinə nisbətən aşağı rastgəlmə tezliyinə (5,8 %) malik olmuşdur. ω -4 patterni sortlar arasında 20.0% rastgəlmə tezliyi göstərmişdir. Nei-genetik müxtəliflik indeksi ω -zonasında $H=0,931$ olmuşdur. Bərk buğda nümunələrinin γ -zonasında 15 pattern, 4 spektr qeydə alınmışdır. Elektroqramların γ -zonada genetik müxtəliflik indeksi $H=0,823$ olmuşdur. Eyni zamanda, β -zonada 28 pattern, 5 spektr müşahidə edilmişdir. Bu nümunələrdə qliadin paterinlərin və elektroforetik spektrlərinin rastgəlmə tezliyi yüksək olmaqla genetik müxtəliflik indeksi isə $H=0,865$ olmuşdur. Bərk buğda sortlarının şərti bölünmüş elektroforeqramlarının α -zonasında 36 pattern, 5 spektr qeydə alınmışdır. Bu nümunələrdə genetik müxtəliflik indeksi α -zonada $H=0,907$ olduğu müəyyən edilmişdir. Yerli və introduksiya edilmiş bərk və digər tetraploid buğda nümunələrinin qladinkodlaşdırıcı lokuslar əsasında genetik müxtəlifliyi tam qiymətləndirilmişdir.

Açar sözlər: buğda, ehtiyat zülalları, qladinkodlaşdırıcı lokus, allel, gen, pattern, polimorfizm

GİRİŞ

Buğda qədim zamanlardan bu günədək əsas ərzaq bitkisi kimi əhalinin gündəlik qida tələbatının ödənməsində ən önəmli yerlərdən birini tutur. İnsan qidasının əsasını yumşaq buğda (*Triticum aestivum* L.) unundan bişirilən çörək və çörək məmulatları, bərk buğdadan (*T.durum* Desf.) hazırlanan müxtəlif yarmalar, makaron və digər ərzaq məhsulları təşkil edir. Belə ki, buğda bitkisi qədim Misirdə eramızdan 6000 il, Azərbaycanda isə 3500-5000 il əvvəl becərilmişdir. Ona görə də bir çox alimlər Ön Asiyalı və o cümlədən, Azərbaycanı haqlı olaraq buğda bitkisinin və əsasən də bərk buğdanın mənşə mərkəzlərindən biri hesab edirlər (Вавилов 1987; Мустафайев 1973;

Менабде 1972; Жуковский 1964). Yumşaq buğdalarla müqayisədə, bərk buğda sort və nümunələri (*T. durum* Desf.) monomer prolamin zülal genetik markerlərinə görə az öyrənilmişdir. Lakin digər tetraploid buğda növ və növmüxtəlifliklərinin zülal polimorfizmi isə, demək olar ki, heç tədqiq edilməmişdir. Bu zülal genetik markerlərindən istifadə edərək, seleksiya prosesinin sürətləndirilməsi və dən keyfiyyət göstəriciləri yüksək olan valideyn formalarının seçilməsi ilə ilkin materialın yaradılmasında istifadə müasir dövrün mühüm tələblərindən biridir. Tetraploid və əsasən bərk buğdalar isti iqlim bitkisi olmaqla dənün yüksək texnoloji göstəricilərinin üstünlüyü ilə yumşaq buğdalardan fərqlənirlər. Bu fərqliliklə yanaşı yeni yaradılmış buğda sortları müxtəlif ekoloji şəraitdə becərilən zaman, həmin mühitin stress amillərinə, xəstəlik və zərərvericilərə davamlılığı eyni olmur, bu da onların əsasən keyfiyyət göstəricilərinin aşağı düşməsinə səbəb olur (Sadıqov 2014; Созинов 1985; Dragovich 2006; Melnikova 2009).

Buğda dəninin endosperminin əsasını ehtiyat zülalları qliadin və qlüteninlər təşkil etdiyindən, bu zülalları kodlaşdıran allel genlərin identifikasiyası və dənün keyfiyyət əlamətləri ilə əlaqəsinin öyrənilməsi çox mühümdür. Bu zülalların sintezinə nəzarət edən genlərin oxşar struktur quruluşa malik olması və bu struktur genlərin nukleotid ardıcılıqlarında yalnız ekzon hissələrinin olması, bu zülalların gen ekpressiyasının ilk məhsulu olduğundan bitki genotiplərinin polimorfizmi, identifikasiyası, pasportlaşdırılması, marker əsaslı seleksiyada istifadəsi, onların genetik adaptasiyası, təkamülü və filogenezinin öyrənilməsi kimi elmi məsələlərin həllində genetik marker kimi əhəmiyyəti çox böyükdür. Belə ki, ehtiyat zülalların sintezinə nəzarət edən genlərin buğdaların kəmiyyət və əsasən də dənün keyfiyyətinə təsir edən əlamətləri ilə əlaqəli olması və onların digər genlərlə eyni ilişikli qrupda yerləşmələri bu, zülal genetik markerlərinin əhəmiyyətini daha da artırır (Попереля 1996; Садыгов 2012; Anderson 1984; Anderson 1997; Anderson 2001b; Huang 2010; Xie 2010).

Yeni məhsuldar, keyfiyyətli və abiotik stress amillərinə davamlı sortların yaradılmasının əsas donoru və gen mənbəyi olan dünya bitki genetik ehtiyatlarının saxlandığı genbanklar, kolleksiyalar və onların yabanı əcdadlarının zülal genetik və DNT molekulyar markerlərə görə qiymətləndirilməsi müasir dövrün əsas prioritetlərindəndir. Zülal genetik markerləri ilə bitki nümunələrinin genotiplərinin genetik identifikasiyası, DNT markerləri ilə müqayisədə daha asan, tez və ucuz başa gəlir (Sadıqov 2015; Zhang et al. 2015).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın materialı bərk və digər tetraploid buğda növlərinə aid 122 nümunənin dənələrində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforetik analizi A-PAGE-də (pH 3.1 qlisin-asetat) buferində F.A.Poperelyanın modifikasiya olunmuş metodu əsasında aparılmışdır (Попереля 1989).

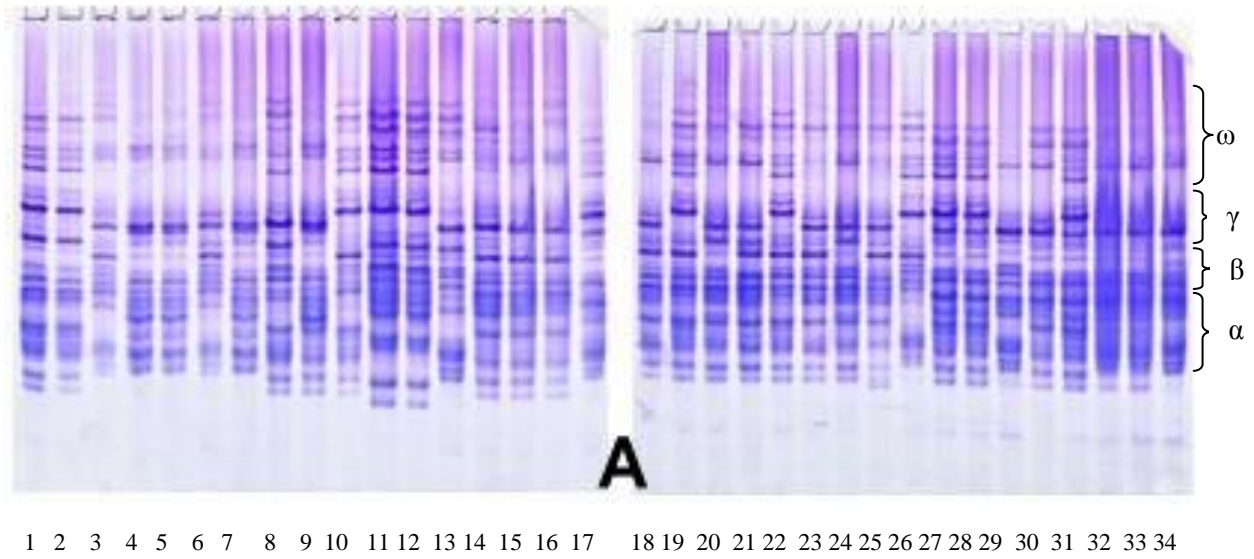
Yerli bərk və digər tetraploid buğdalar arasında genetik məsafəni tədqiq etmək üçün NTSYS-pc (numerical taxonomy and multivarian analysis – ədədi taksonomiya və çoxölçülü analiz sistemi 2.00) statistik kompüter proqramından istifadə edilmişdir. Qurulmuş dendrogram əsasında monomer prolamin zülal markerlər polimorfizminə görə genotiplərin genetik yaxınlığı tədqiq edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

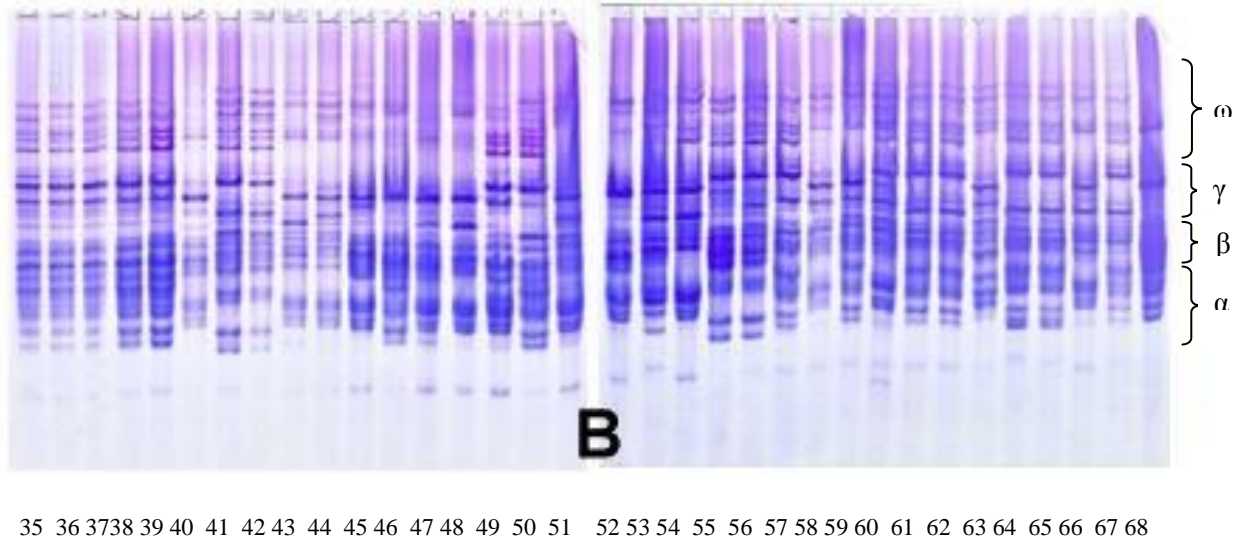
Bərk və digər tetraploid buğda növlərində (*T.durum* Desf.) qliadinkodlaşdıran lokusların allellərinin identifikasiyası Langdon (Langdon) bərk buğda sortunun aneuploid xətlərinin ikiölçülü elektroforez metodunun vasitəsi ilə mümkün olmuşdu. Bərk buğda (*T.durum* Desf.) dənələrində ehtiyat zülalların sintezinə nəzarət edən qliadinkodlaşdıran lokusların (Gld 1A, Gld 1B, Gld 6A, Gld 6B) allel genləri 1-ci və 6-cı homeoloji xromosomların qısa çiyində, qlüteninkodlaşdıran lokusların (Glt1A və Clt1B) isə 1-ci qrup homeoloji xromosomların uzun çiyinlərində lokallaşmışdır (Созинов 1985; Попереля 1996; Кудрявцев 2007; Sadıqov 2014).

Yerli bərk və digər tetraploid buğda nümunələrin dənələrindən qliadinin ekstraksiyası və elektroforetik analizi aparıldıqdan sonra bəndlər (elektroforetik spektr) sortlar arasında “1” və “0” nömrələmə metodu əsasında qeyd edilmişdir. Eyni yerdə duran bəndlər “1”, həmin yerə uyğun sahədə olmayan bəndlər isə “0” binar nomenklaturaya əsasən nömrələnmiş və genetik yaxınlığı

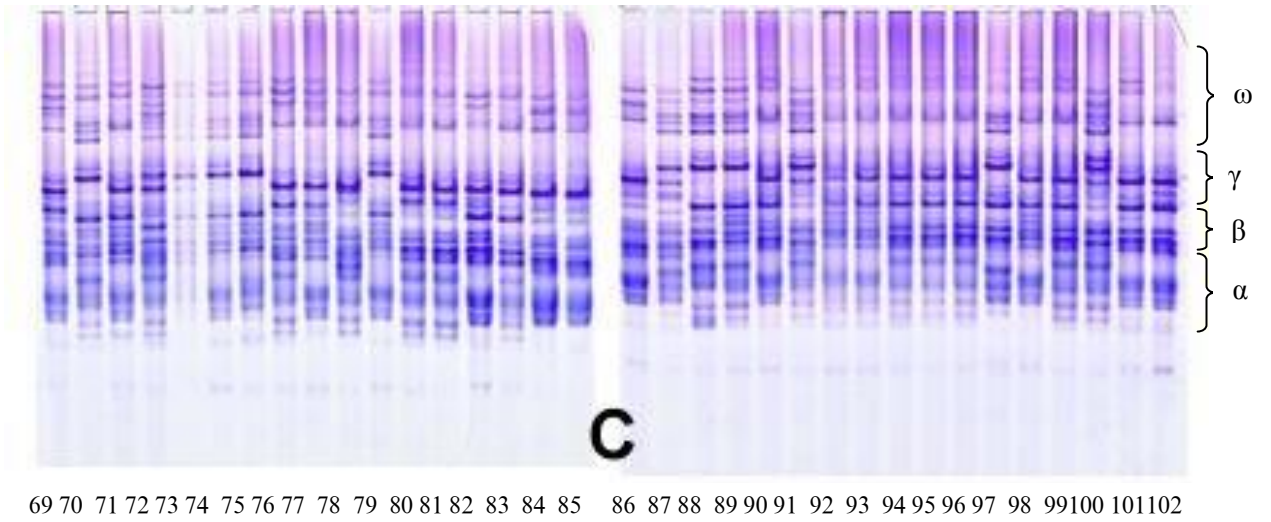
müəyyən etmək üçün dendroqram tərtib edilmişdir (Şəkil 1.1-1.4, A, B, C, D).



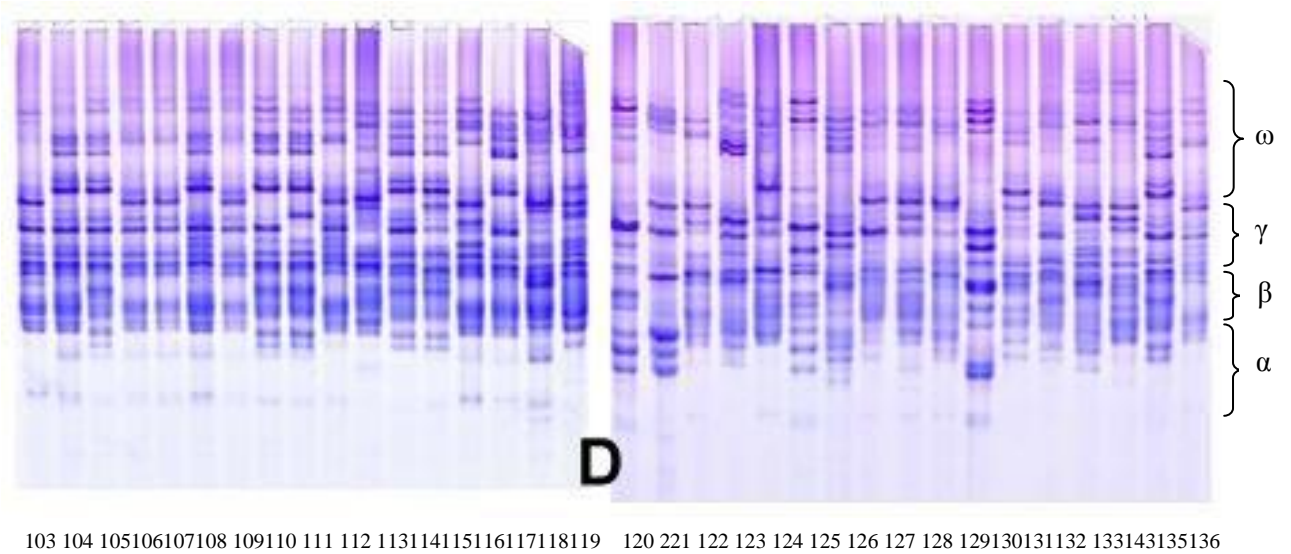
Şəkil 1.1. (A). Yerli bərk buğda nümunələrinin dənələrində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramları: 1-12- *T. durum* var. *leucurum* (10 k-175, 10k-1, 10k-9, 10k-29, 10k-11, 10k-20, 10k-21, 09k-1, 09k-2, 10k-10, 09k-3, 10k-34); 13- st. Bərəkətli 95; 14-15- var. *melanopus* (09k-51, 09k-52); 16- var. *leucomelan* (09k-39); 17- var. *boeufii*; 18-25- var. *apulicum* (09k-31, 10k-147, 09k-25, 09k-26, 09k-27, 09k-28, 09k-29, 10k-150); 26- st. Langdon; 27-29- var. *boeufii* (09k-77, 09k-75, 09k-76); 30- st. Tərtər; 31-34- var. *boeufii* (09k-78, 10k-158, 09sp-146, 09sp-147).



Şəkil 1.2. (B). Yerli bərk buğda nümunələrinin dənələrində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramları: 35-43- *T. durum* var. *alboprovinciale* (10k-121, 09k-95, 10k-122, 09k-97, BBRFS-85, 09k-99, 014k-94, 014k-95, 09k-124); 44- st. Bərəkətli-95; 45- var. *murciense* (09k-101); 46- var. *muticocoerulescens*; 47- var. *lybicum* (09k-123); 48- var. *muticoapulicum*; 49-50- var. *obscurum* (09k-105, 09k-191); 51- var. *reucihenbachii*; 52- var. *obscurum* (14k-80); 53-54- var. *alexandrinum* (14k-101, 14k-102); 55- var. *alexandrinum* (14k-90); 56- var. *alboprovinciale* (14k-94); 57- st. Şərq; 58-67- var. *erythromelan* (09k-83, 09k-84, 09k-85, 09k-86, 09k-87, 09k-88, 09k-89, 09k-90, 09k-91, 09 k-?); 68- var. *alboprovinciale* (014k-98).



Şəkil 1.3. (C). Yerli bərk buğda nümunələrinin dənlərində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramları: 69-78- *T. durum* var. *hordeiforme* (09k-50, 09k-56, 09k-57, 09k-51, 09k-52, 09k-53, 09k-54, 09k-55, 13k-39, 10k-44); 79- st. Langdon; 80-83- var. *niloticum* (14k-68, 14k-198, 09k-63, 09k-80); 84-87- var. *coerulescens* (09k-65, 09k-66, 09k-67, 09k-68); 88- var. *erythromelan* (09k-82); 89- st. Qaraqılçiq 2; 90- var. *leucomelan* (09k-39); 91- var. *boeufii* (09k-22); 92-99- var. *leucomelan* (09k-40, 09k-41, 09k-32, 09k-33, 09k-34, 09k-35, 09k-36, 09k-48); 100- st. Tərtər; 101-102- var. *melanopus* (09k-70, 50).

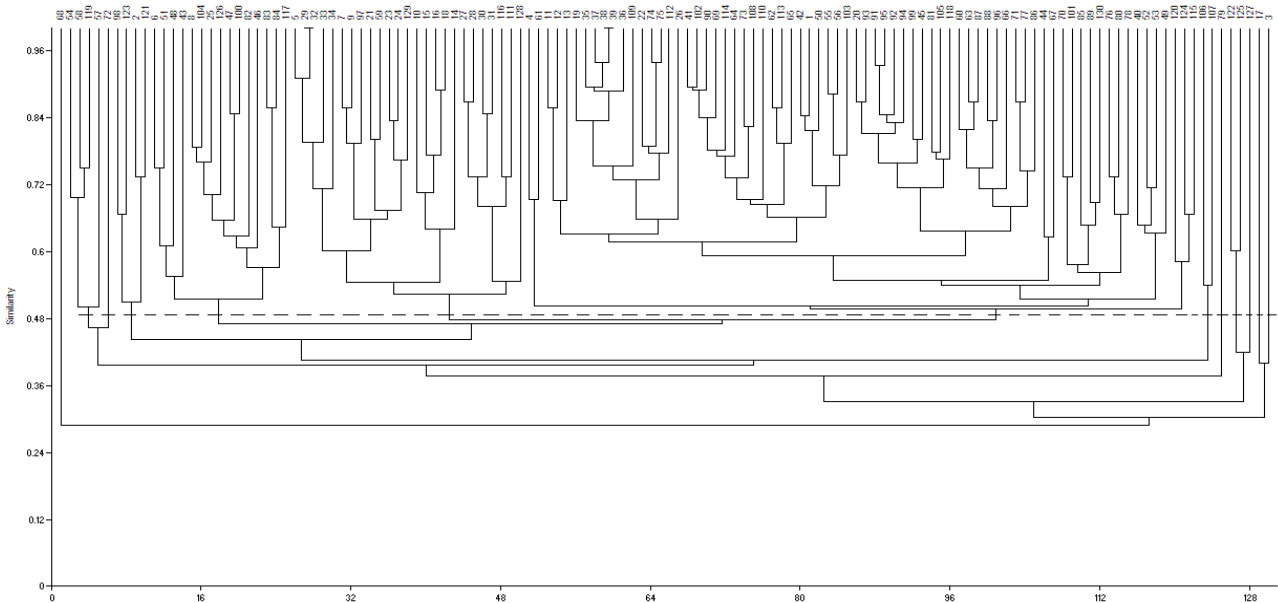


Şəkil 1.4. (D). Yerli bərk və digər tetraploid buğda nümunələrinin dənələrində qliadin ehtiyat zülallarının elektroforeqramları: 103-110- *T. durum* var. *melanopus* (09k-59, 09k-60, 09k-61, 09k-62, 09k-63, 09k-64, 09k-65, 09k-66); 111-st. Şərq; 112- st. Bərəkətli 95; 113- *T. carthlicum*; 114- *T. carthlicum*; 115- *T. turanicum*; 116- *T. turgidum* (ağımtıl sünbül); 117- *T. polonicum*; 118- *T. dicoccum* (ağ sünbül); 119- *T. dicoccoides*; 120- *T. dicoccoides*; 121- *T. persicum* (hibrid mənşəli); 122- *T. palaeocolchicum*; 123- *T. timopheevii*; 124- *T. ispananicum*; 125- *T. monococcum*; 126- *T. araraticum* (Ağsu); 127- *T. dicoccum* (qırmızı sünbül); 128- *T. dicoccum* (ağ sünbül); 129- *T. dicoccum* (qara sünbül); 130- *T. dicoccum* (qırmızı sünbül); 131- *T. persicum* (qırmızı sünbül); 132- *T. persicum* (qara sünbül); 133- Anza sortu (*T. aestivum* L.); 134- Bezostaya 1; 135- *T. turanicum*; 136- Bərəkətli 95.

Yerli bərk və digər tetraploid buğdalar arasında genetik məsafəni tədqiq etmək üçün NTSYS-pc (numerical taxonomy and multivarion analysis – ədədi taksonomiya və çoxölçülü analiz sistemi

2.00) statistik kompüter proqramından istifadə edilərək dendroqram qurulmuş və monomer prolamin zülal markerlər əsasında genetik yaxınlığı tədqiq edilmişdir. Şəkil 2-dən görüldüyü kimi, dendroqram əsas 13 klasterə bölünmüşdür. Azərbaycan mənşəli 68 sayılı *v.alboprovinciale* 14k-98 genotipi genetik cəhətcə uzaq olduğuna görə 1-ci klasterdə ayrıca olaraq qruplaşmışdır. Dərbənd/İspaniya mənşəli 54 nömrəli *v.alexandrinum* 14k-102, 58 nömrəli *v.erythromelan* 09k-83 və İsrail mənşəli 119 nömrəli *T.dicoccoides* nümunələri 2-ci klasterdə sinifləşmişdir. Azərbaycan mənşəli 72 sayılı *v.hordeiforme* 09k-51 nümunəsi digər nümunələrdən genetik cəhətcə uzaq olduğundan, ayrıca olaraq 3-cü klasterdə lokallaşmışdır. Dərbənd (İtaliya) mənşəli 98 nömrəli *v.leucomelan* 09k-36, Gürcüstan mənşəli 123 nömrəli *T.timopheevi*, Azərbaycan mənşəli 2 nömrəli *v.leucurum* 10k-9, nümunələri 4-cü klasterdə qruplaşmışdır. 5-ci klasterdə Azərbaycan mənşəli *v.leucurum* növmüxtəlifliyinə aid 2 (6-saylı 10k-20 və 8-saylı 09k-1 genotiplər) nümunə, Azərbaycan mənşəli 51 nömrəli *v.reichinbachii*, 48 nömrəli *v.muticoapulicum* genotipi, 43 sayılı *v.alboprovinciale* 09k-124, 104 nömrəli *v.melanopus* 09k-60, 25 sayılı *v.apulicum* 09k-150, 47 sayılı *v.libycum* 09k-123, *v.leucomelan* növmüxtəlifliyinə aid 100-cü nömrəli Tərtər (st.) bərk buğda sortu, 82 nömrəli *v.niloticum* 09k-63 genotipi, 46 sayılı *v.muticocoerulescens*, 83 sayılı *v.niloticum* 09k-80, 84 sayılı *v.coerulescens* 09k-65 və Dərbənd (introduksiya) mənşəli 117 nömrəli *T.polonicum* nümunələri sinifləşmişdir. 6-cı klasterdə Azərbaycan mənşəli 5 nömrəli *v.leucurum* 10k-11, Dərbənd mənşəli 29 sayılı *v.boeufii* 09k-76 nümunəsi, Azərbaycan mənşəli *v.boeufii* növmüxtəlifliyinə aid 3 (32 nömrəli 10k-158, 33 nömrəli 09k-46 və 34 nömrəli 09k-47 genotipləri) nümunə, Azərbaycan mənşəli *v.leucurum* növmüxtəlifliyinə aid 3 (7 sayılı 10k-21, 9 sayılı 09k-2 və 10 sayılı 10k-10 genotiplər) nümunə, Dərbənd (İtaliya) mənşəli 97 sayılı *v.leucomelan* 09k-35, Dərbənd (Portuqaliya) mənşəli 21 nömrəli *v.apulicum* 09k-26, Azərbaycan mənşəli 59 nömrəli *v.erythromelan* 09k-84, Dərbənd (Portuqaliya) mənşəli 23 nömrəli *v.apulicum* 09k-28, Azərbaycan mənşəli 24 sayılı *v.apulicum* 09k-29, Azərbaycan mənşəli *v.atriatum* növmüxtəlifliyinə aid 129 nömrəli *T.dicoccum* (qara sünbül), Azərbaycan mənşəli *v.melanopus* növmüxtəlifliyinə aid 2 (14 sayılı 09k-51 və 15 sayılı 09k-52 genotipləri) nümunə, Azərbaycan mənşəli 16 nömrəli *v.leucomelan* 09k-39, Dərbənd (İspaniya) mənşəli 18 nömrəli *v.apulicum* 09k-31, Azərbaycan mənşəli *v.boeufii* növmüxtəlifliyinə aid 2 (27 sayılı 09k-77 və 28 sayılı 09k-75 genotipləri) nümunə, *v.leucomelan* növmüxtəlifliyinə aid 30 nömrəli Tərtər (st.) bərk buğda sortu, 31 nömrəli *v.boeufii* 09k-78, İtaliya mənşəli 116 nömrəli *T.turgidum* (ağ sünbül), *v.leucurum* növmüxtəlifliyinə aid 111 nömrəli Şərq (st.) bərk buğda sortu və Azərbaycan mənşəli 128 nömrəli *T.dicoccum* (ağ sünbül) nümunələri qruplaşmışdır. 7-ci ən böyük klasterdə Azərbaycan mənşəli *v.leucurum* növmüxtəlifliyinə aid 4 nümunə (1-saylı 09k-175, 4-saylı-10k-29, 11-saylı 09k-3 və 12-saylı 10k-34 genotiplər), Dərbənd (İtaliya) mənşəli 61 nömrəli *v.erythromelan* 09k-86 nümunəsi, *v.hordeiforme* növmüxtəlifliyinə aid 13 nömrəli Bərəkətli 95 (st.), bərk buğda sortu, Suriya mənşəli 19 nömrəli *v.apulicum* 10k-147 nümunəsi, Azərbaycan mənşəli *v.alboprovinciale* növmüxtəlifliyinə aid 7 nümunə (35 sayılı- 10k-121, 36 sayılı 09k-95, 37 sayılı 10k-122, 38-saylı 09k-97, 39- sayılı 09k-85, 41-sayılı 14k-94 və 42-sayılı 14k-95 genotiplər), Gürcüstan mənşəli 109 nömrəli *T.carthlicum* nümunəsi, Dərbənd (Yunanıstan) mənşəli 22 nömrəli *v.apulicum* 09k-27 genotipi, Dərbənd (ABŞ) mənşəli 74 nömrəli *v.hordeiforme* 09k-53, Dərbənd (Kanada) mənşəli 75 nömrəli *v.hordeiforme* 09k-54, Dərbənd (introduksiya) mənşəli 112 nömrəli *T.polonicum*, *v.hordeiforme* növmüxtəlifliyinə aid 26 nömrəli Langdon (marker sort) bərk buğda sortu, Dərbənd (ABŞ) mənşəli 102 nömrəli *v.melanopus* 09k-61), Azərbaycan mənşəli 90 nömrəli *v.boeufii* 09k-22 nümunəsi, Azərbaycan mənşəli 69 nömrəli *v.hordeiforme* 09k-50, İrak mənşəli 114 nömrəli *T.turanicum*, Azərbaycan mənşəli 64 nömrəli *v.erythromelan* 09k-89, Dərbənd (Yunanıstan) mənşəli 73 nömrəli *v.hordeiforme* 09k-52, Dərbənd (Peru) mənşəli 108 nömrəli *v.melanopus* 09k-64, Dərbənd (Abşeron) mənşəli 110 nömrəli *v.melanopus* 09k-66, Meksika mənşəli 62 nömrəli *v.erythromelan* 09k-87, Gürcüstan mənşəli 113 nömrəli *T.carthlicum*, Azərbaycan mənşəli 65 nömrəli *v.erythromelan* 09k-90, Azərbaycan mənşəli *v.obscurum* növmüxtəlifliyinə aid 2 nümunə (49 nömrəli 09k-105 və 50 nömrəli 13k-191 genotipləri), Azərbaycan mənşəli 55 nömrəli *v.alexandrinum* 14k-90, Azərbaycan mənşəli 56 nömrəli *v.albobrovinciale* 14k-94, Azərbaycan

mənşəli 103 nömrəli *v.melanopus* 09k-59, Azərbaycan mənşəli 20 nömrəli *v.apulicum* 09k-25, Azərbaycan mənşəli *v.boeufii* növmüxtəlifliyinə aid 2 nümunə (33-nömrəli 09k-46 və 91-nömrəli 09k-22 genotipləri), Azərbaycan mənşəli 92 nömrəli *v.leucomelan* 09k-40, Dərbənd (İspaniya) mənşəli 94 nömrəli *v.leucomelan* 09k-32, Dərbənd (Kanada) mənşəli 95 nömrəli *v.leucomelan* 09k-33, Azərbaycan mənşəli 99 nömrəli *v.leucomelan* 09k-48, Azərbaycan mənşəli 45 nömrəli *v.murciense* 09k-101, Azərbaycan mənşəli 81 nömrəli *v.niloticum* 14k-198, Dərbənd (ABŞ) mənşəli 105 nömrəli *v.melanopus* 09k-61, İspaniya mənşəli 118 nömrəli *T.dicoccum* (ağ sünbül), Dərbənd (İtaliya) mənşəli 60 nömrəli *v.erythromelan* 09k-85, Portuqaliya mənşəli 63 nömrəli *v.erythromelan* 09k-88, Azərbaycan mənşəli *v.erythromelan* növmüxtəlifliyinə aid 2 (66-saylı 09k-91 və 67- saylı 09k- genotipləri) nümunə, Dərbənd mənşəli 87 nömrəli *v.coerulescens* 09k-68, Azərbaycan mənşəli 88 nömrəli *v.erythromelan* 09k-82, Dərbənd (Argentina) mənşəli 96 nömrəli *v.leucomelan* 09k-34, Azərbaycan mənşəli *v.hordeiforme* növmüxtəlifliyinə aid 5 (70 saylı-09k-56, 71-saylı-09k-57, 76-saylı-09k-55, 77-saylı-13k-39 və 78-saylı-10k-44 genotiplər) nümunə, Dərbənd mənşəli 86 nömrəli *v.coerulescens* 09k-67, *v.hordeiforme* növmüxtəlifliyinə aid olan 44 nömrəli Bərəkətli 95 (st.) bərk buğda sortu, Azərbaycan mənşəli 101 nömrəli *v.melanopus* 09k-70 nümunəsi, Azərbaycan mənşəli 85 nömrəli *v.coerulescens* 09k-66, *v.apulicum* növmüxtəlifliyinə aid 89 nömrəli Qaraqılçiq 2 (st.) bərk buğda sortu, Azərbaycan mənşəli 80 nömrəli *v.niloticum* 14k-68, Azərbaycan mənşəli 40 nömrəli *v.alboprovinciale* 09k-99, Saraydan toplanılmış 52 nömrəli *v.obscurum* 14k-80 nümunəsi, Şamaxıdan toplanılmış 53 nömrəli *v.aexsandrinum* 14k-101, İran mənşəli 124 nömrəli *T.ispahanicum* və İraq mənşəli 115 nömrəli *T.turanicum* nümunələri genetik cəhətdən bir-birinə yaxın sinifləşmişdilər. 8-ci klasterdə Dərbənd (ABŞ) mənşəli 106 nömrəli *v.melanopus* 09k-62 və Dərbənd (Kanada) mənşəli *v.melanopus* 09k-63 nümunələri qruplaşmışdır. 9-cu klasterdə Amerika mənşəli *v.hordeiforme* növmüxtəlifliyinə aid olan 79 nömrəli Langdon (sort marker) bərk buğda sortu ayrıca lokallaşmışdır. 10-cu klasterdə Gürcüstan mənşəli 122 nömrəli *T.palaeocolchicum* və Türkiyə mənşəli 125 nömrəli *T.monococcum* nümunələri qruplaşmışdır. Azərbaycan mənşəli 127 nömrəli *T.dicoccum* (qırmızı sünbül) nümunəsi 11-ci klasterdə, 12-ci klasterdə Fransa mənşəli 17 nömrəli *v.boeufii* 09k-38 və 13-cü klasterdə isə Azərbaycan mənşəli 3 saylı *v.leucurum* 10k-9 nümunələri ayrıca olaraq lokallaşmışdır (Şəkil 1.5).



Şəkil 1.5. Yerli bərk və digər tetraploid buğda nümunələrinin qliadin elektroforetik spektrləri əsasında qurulmuş dendroqram

Tədqiqat zamanı, yerli bərk və digər tetraploid buğda nümunələrinin qliadinkodlaşdırın lokuslarının elektroforeqramlarında cəmi 21 elektroforetik spektr və 129 pattern öyrənilmişdir ki, onların hamısında polimorfizm müşahidə olunmuşdur.

Qliadin spektrləri elektroforeqramlarda zonalara görə elektroforetik patternlərə ayrılmışdır. Bərk buğda sortlarının ω -zonasında 51, γ -zonasında 15, β -zonasında 28 və α -zonasında 36 pattern öyrənilmişdir.

Tədqiq edilən bərk buğda genotiplərinin ω - zonasında 7 spektr və 51 pattern müşahidə edilmişdir. ω -3 spektri daha yüksək rastgəlmə tezliyinə (100 %), ω -10 spektri orta rastgəlmə tezliyinə (29,4 %) malik olmuşdur, lakin ω -1 spektri ω -3 spektrinə nisbətən aşağı rastgəlmə tezliyinə (5,8 %) malik olmuşdur. ω -4 patterni sortlar arasında 20.0% rastgəlmə tezliyi göstərmişdir. Nei- genetik müxtəliflik indeksi ω -zonasında $H=0,931$ olmuşdur. Bərk buğda sortlarının γ -zonasında 15 pattern, 4 spektr qeydə alınmışdır. Sortların γ -3 spektri yüksək tezliklə (100%), γ -1 spektri orta tezliklə (35,2%), γ - 1 spektri isə γ - 4 spektrinə nisbətən ən aşağı (5,8%) tezliklə rast gəlinmişdir. γ -12 patterni isə 72.7% rastgəlmə tezliyi ilə fərqlənmişdir. γ -zonada genetik müxtəliflik indeksi $H=0,823$ olmuşdur. Eyni zamanda, β -zonada 28 pattern, 5 spektr müşahidə edilmişdir. Sortlar arasında β -1 və β -2 spektrlərinin faizi 90% olmaqla yüksək rastgəlmə tezliyinə, β -4 spektrinə 47,0% olmaqla orta rastgəlmə tezliyinə, β -5 spektrinə 5,8% olmaqla aşağı rastgəlmə tezliyinə malik olduğu müşahidə edilmişdir. Genetik müxtəliflik indeksi isə $H=0,865$ olmuşdur. Bərk buğda sortlarının şərti bölünmüş elektroforeqramlarının α -zonasında 36 pattern, 5 spektr qeydə alınmışdır. α -1 spektrinə sortlarda rastgəlmə tezliyi 76,3%, yəni yüksək, α -5 spektrinə rastgəlmə tezliyi 54,1%, yəni orta səviyyədə olmuşdur. α -4 spektrinə rastgəlmə tezliyinin aşağı (49,1 %) olduğu qeydə alınmışdır. α -3 patterni isə 25.0% rastgəlmə tezliyə malik olmuş, genetik müxtəliflik indeksi α -zonada $H=0,907$ olmaqla tədqiq edilmişdir. Yerli və introduksiya edilmiş bərk buğda nümunələrinin qliadin ehtiyat zülalı əsasında genetik müxtəlifliyi tam qiymətləndirilmişdir.

NƏTİCƏLƏR

- Yerli bərk və digər tetraploid buğda növlərinin növmüxtəlifliklərinə aid nümunələrdə qliadinkodlaşdırın lokusların allellərinin polimorfizmi öyrənilərək, bu genotiplər arasında genetik müxtəliflik indeksi və onlar arasında genetik yaxınlıq müəyyən edilmişdir.
- Tədqiqat zamanı, yerli bərk və digər tetraploid buğda nümunələrinin qliadinkodlaşdırın lokuslarının elektroforeqramlarında 21 elektroforetik spektr və 129 pattern aşkar edilmişdir ki, onlar arasında zülal markerlərinə görə yüksək polimorfizm müşahidə edilmişdir.
- Tədqiq edilən bərk buğda genotiplərinin ω - zonasında 7 spektr və 51 pattern müşahidə edilmişdir. ω -3 spektri daha yüksək rastgəlmə tezliyinə (100 %), ω -10 spektri orta rastgəlmə tezliyinə (29,4 %) malik olmuşdur, lakin ω -1 spektri ω -3 spektrinə nisbətən aşağı rastgəlmə tezliyinə (5,8 %) malik olmuşdur. ω -4 patterni sortlar arasında 20.0% rastgəlmə tezliyi göstərmişdir. Nei- genetik müxtəliflik indeksi ω -zonasında $H=0,931$ olmuşdur. Bərk buğda nümunələrinin γ -zonasında 15 pattern, 4 spektr qeydə alınmışdır. Elektroforeqramların γ -zonada genetik müxtəliflik indeksi $H=0,823$ olmuşdur. Eyni zamanda, β -zonada 28 pattern, 5 spektr müşahidə edilmişdir. Bu nümunələrdə qliadin paterinlərin və elektroforetik spektrlərinin rastgəlmə tezliyi yüksək olmaqla genetik müxtəliflik indeksi isə $H=0,865$ olmuşdur. Bərk buğda sortlarının şərti bölünmüş elektroforeqramlarının α -zonasında 36 pattern, 5 spektr qeydə alınmışdır. Bu nümunələrdə genetik müxtəliflik indeksinin α -zonada $H=0,907$ olduğu müəyyən edilmişdir. Yerli və introduksiya edilmiş bərk və digər tetraploid buğda nümunələri qliadinkodlaşdırın lokuslar əsasında genetik müxtəlifliyi tam qiymətləndirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

- Sadıqov H.B.** ICARDA-dan introduksiya olunmuş tetraploid buğda növlərinin genetik müxtəlifliyinin monomer prolaminlərlə tədqiqi. AMEA-nın Xəbərləri, Biologiya və tibb elmləri seriyası, Bakı: Elm, 2014;69(3):73-80. [Sadigov H.B. Study of genetic diversity of tetraploid wheat varieties introduced from ICARDA with monomeric prolamins. *AMEA-nin xabarlari ve tibb elmlari seriyasi = News of ANAS, Biology and medical sciences series.* Baku, 2014;69(3):73-80. (in Azerbaijani)].
- Вавилов Н.И.** Происхождение и география культурных растений. Л.: Наука, 1987;438. [Vavilov N.I. Origin and geography of cultural plants. L. Nauka, 1987;438 (in Russian)].
- Жуковский, П.М.** Культурные растения и их сородичи. П.М.Жуковский. Л.: Колос, 1964;791. [Zhukovsky, P.M. Cultivated plants and their relatives. P.M.Zhukovsky. L. : Kolos, 1964;791 (in Russian)].
- Кудрявцев, А.М.** Создание системы генетических маркеров твердой пшеницы (*T.durum* Desf.) и ее применение в научных исследованиях и практических разработках: автореф. дис. д-ра биол. Наук. Москва, 2007;47. [Kudryavtsev, A.M. Creation of a system of genetic markers of durum wheat (*T.durum* Desf.) and its application in scientific research and practical development: Ph.D. dis. Dr. Biol. Sciences. Moscow, 2007;47.].
- Менабде, В.Л.** Основные пути эволюции культурных видов пшеницы. II съезд Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им НИ Вавилова, М.: вып 2, 1972;197. [Menabde, V.L. The main ways of evolution of cultivated wheat species. II Congress of the All-Union Society of Geneticists and Breeders named after NI Vavilov, M. : issue 2, 1972; 197.(in Russian)].
- Мустафаев, И.Д.** Определитель пшениц Азербайджана. Баку, 1973;147. [Mustafaev, I.D. Determinant of wheat of Azerbaijan. Baku, 1973;147. (in Russian)].
- Попереля, Ф.А.** Полиморфизм глиаина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой озимой пшеницы. М.: Агропромиздат, 1989;138-149. [Popereleya, F.A. Gliadin polymorphism and its relationship with grain quality, productivity and adaptive properties of soft winter wheat varieties. Moscow: *Aqroprotizdat = Agropromizdat*, 1989;138-149. (in Russian)].
- Попереля, Ф.О.** Три основні генетичні системи кості зерна озимой мягкой пшениці. Українська Академія Аграрних Наук. Селекційно-Генетических Інститут. Одеса, 1996;117-132. [Popereleya, F.O. Three main genetic systems of winter soft wheat grain bones. *Ukrainska Akademiya Agrornik Nauk. Selektchiyno- geneticheskix Institut = Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. Selective Genetic Institute.* Odessa, 1996;117-132. (in Russian)].
- Садыгов, Г.Б.** Генетическое разнообразие староместных и селекционных сортов твердой пшеницы Азербайджана по глиадин- и глютенкодирующим локусам. Международная научная конференция Селекция и генетика сельскохозяйственных растений: традиции и перспективы, Украина: Одесса, 2012;185-186. [Sadygov, G.B. Genetic diversity of landraces and breeding varieties of durum wheat in Azerbaijan by gliadin- and gluten-coding loci. International scientific conference Breeding and genetics of agricultural plants: traditions and perspectives, Ukraine: Odessa, 2012;185-186. (in Russian)].
- Созинов А.А.** Полиморфизм белков и его значение для генетики и селекции. А.А.Созинов. М.: Наука, 1985;272. [Sozinov A.A. Protein polymorphism and its significance for genetics and breeding. A.A. Sozinov. Moscow: Nauka, 1985; 272. (in Russian)].
- Anderson, O.D.** Nucleic acid sequence and chromosome assignment of a wheat storage protein gene. O.D.Anderson, J.C.Litts, M.F.Gautier et al. *Nucleic Acids Resarch*, 1984;12:8129 - 8144.
- Anderson, O.D.** The α -gliadin gene family. II. DNA and protein sequence variation, subfamily structure and origins of pseudogenes. O.D.Anderson, F.C.Greene. *Theor Appl Genet*, - 1997;95:59-65.
- Anderson, O.D.** Identification of several new classes of low - molecular - weight wheat gliadin-related proteins and genes. O.D.Anderson, C.C.Hsia, A.E.Adalsteins et al. *Theor Appl Genet*, - 2001;103:307-315.
- Dragovich, A.Yu.** A Comparison of Two Existing Catalogs of the Alleles of Gliadin-Coding Loci in Winter Common Wheat. A.Yu.Dragovich, V.G.Zima, A.V.Fisenko. *Russ. J. Genet.*, 2006;42:1107-1116.
- Huang, X.Q.** Development of genome-specific primers for homoeologous genes in allopolyploid species: the *waxy* and starch synthase II genes in allohexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.) as examples.

- BMC Research Notes., 2010;3:1756-1761.
- Xie, Z.** Molecular characterization of the celiac disease epitope domains in α - gliadin genes in *Agelios Taushii* and hexaploid wheats (*Triticum aestivum* L.). Z. Xie, C.Wang, K.Wang et al. *Theor Appl. Genet.*, 2010;121(7):1239-1251.
- Melnikova, N.V.** Allelic diversity at gliadin-coding gene loci in cultivars of spring durum wheat (*Triticum durum* Desf.) bred in Russia and former Soviet republics in the 20th century. N.V.Melnikova, A.M.Kudryavtsev. *J. Genet.*, - Russ.: 2009;45(10):1208-1214.
- Sadigov, H.B.** Gliadin and glutenin polymorphism in durum wheat landraces and breeding varieties of Azerbaijan. *Serbiya: Genetika*, 2015;47(3):839-848.
- Zhang, Y.** Genome transcriptome-and proteome- wide analysis of the gliadin gene families in *Triticum urartu*. Y.Zhang, G.Luo, D.Liu, et al. *Plos One*. 2015;10(7), e. 0131559.

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ БЛИЗОСТИ ОБРАЗЦОВ МЕСТНЫХ ТВЕРДЫХ И ДРУГИХ ВИДОВ ТЕТРАПЛОИДНОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИМ СПЕКТРАМ ГЛИАДИНА

Гамлет Садыгов, Акпер Каримов, Севиль Садыгова
Институт генетических ресурсов НАНА

Проведен электрофоретический анализ запасных белков глиадина в зерне 122 образцов местных твердых и других тетраплоидных видов пшеницы, определены полиморфизм и генетическая близость аллелей глиадинкодирующих локусов этих образцов. Так, как, гены, контролирующие синтез этих белков, имеют схожую структура а нуклеотидные последовательности этих структурных генов содержат только части экзонов и поскольку эти белки являются первичным продуктом экспрессии генов, то использование в качестве генетические маркеры генетических маркеров при изучение полиморфизма, идентификации, паспортизации и в процессе селекции генотипов растений имеет большое научное и практическое значение. При изучение полиморфизма аллелей глиадинкодирующих локусов образцов местной твердой пшеницы и других тетраплоидных видов пшеницы, на основе индекса генетического разнообразия (H) определяли близость между этими генотипами. Таким образом, в ходе исследований при электрофорезе глиадинкодирующих локусов местных образцов твердой и других тетраплоидных пшениц, у которых наблюдался высокий полиморфизм, был обнаружен 21 электрофоретический спектр и 129 паттернов. В ω -зоне изученных генотипов твердой пшеницы наблюдали 7 спектров и 51 паттерн. Спектр ω -3 имел более высокую частоту встречаемости (100%), спектр ω -10 имел среднюю частоту встречаемости (29,4%), но спектр ω -1 имел более низкую частоту встречаемости (5,8%), чем ω -3. спектр . Паттерн ω -4 показал частоту встречаемости 20,0% среди сортов. Индекс генетического разнообразия составил $H=0,931$ в ω -зоне. В γ -зоне твердых образцов пшеницы зарегистрировано 15 паттерн и 4 спектра. Индекс генетического разнообразия электрофореграмм в γ -зоне составил $H=0,823$. При этом в β -зоне наблюдалось 28 паттернов и 5 спектров. У этих образцов частота встречаемости глиадиновых паттернов и электрофоретических спектров была высокой, а индекс генетического разнообразия составил $H=0,865$. Зарегистрировано 36 паттернов и 5 спектров в α -зоне условно разделенных электрофореграмм сортов твердой пшеницы. У этих образцов был определен индекс генетического разнообразия, в α -зоне составил $H=0,907$. Полностью оценено генетическое разнообразие местных и интродуцированных образцов твердой и других тетраплоидных пшеницы на основе глиадинкодирующих локусов.

Ключевые слова: пшеница, запасные белки, глиадинкодирующий локусы, аллель, ген, паттерн, полиморфизм

STUDY OF THE GENETIC SIMILARITY OF SAMPLES OF LOCAL BRAED AND OTHER TETRAPLOYID WHEAT SPECIES TO ELECTROPHORETIC SPECTRA OF GLIADIN

Hamlet Sadigov, Akbar Karimov, Sevil Sadigova
Genetic Resources Institute of ANAS

Electrophoretic analysis of gliadin storage proteins in the grain of 122 samples of local durum wheat and other tetraploid wheat species as a research material was carried out, polymorphism and genetic proximity of alleles of gliadin coding loci were determined. Thus the genes that control the synthesis of these proteins have a similar structural structure and the nucleotide sequences of these structural genes contain only parts of exons, and since these proteins are the first product of gene expression, these genetic markers are often used as genetic markers. In the process of polymorphism, identification, certification and selection of plant genotypes is of great scientific and practical importance. We studied the polymorphism of alleles of gliadin coding loci in samples belonging to the species diversity of local durum wheat and other tetraploid wheat species, and determined the genetic relationship between these genotypes based on the genetic diversity index. Thus in the course of electrophoresis studies of gliadin coding loci of local samples of durum and other tetraploid wheats, in which high polymorphism was observed, 21 electrophoretic spectra and 129 patterns were found. In the ω -zone of the studied durum wheat genotypes, 7 spectra and 51 patterns were observed. The ω -3 spectrum had a higher frequency of occurrence (100%), the ω -10 spectrum had an average frequency of occurrence (29.4%), but the ω -1 spectrum had a lower frequency of occurrence (5.8%) than ω -3 spectrum. The ω -4 pattern showed a frequency of 20.0% among varieties. The genetic diversity index was $H=0.931$ in the ω -zone. In the γ -zone of local samples of wheat, 15 patterns and 4 spectra were recorded. The index of genetic diversity of electrograms in the γ -zone was $H=0.823$. In this case, 28 patterns and 5 spectra were observed in the β -zone. In these samples, the frequency of occurrence of gliadin paterins and electrophoretic spectra was high, and the genetic diversity index was $H=0.865$. 36 patterns and 5 spectra were registered in the α -zone of conditionally separated electrophoresis of durum wheat varieties. In these samples, the index of genetic diversity was determined, equal to $H=0.907$ in the α -zone. The genetic diversity of local and introduced durum and other tetraploid wheat varieties based on gliadin coding loci has been fully assessed.

Keywords: *wheat, storage proteins, gliadin-coding locus, allele, gene, pattern, polymorphism*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *11.08.2022*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *14.09.2022*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *17.10.2022*

UOT 633.111.1:633.14:575

YUMŞAQ BUĞDALARLA (*Triticum aestivum* L.) ƏVƏZOLUNMUŞ BUĞDA-ÇOV DAR XƏTLƏRİ ARASINDAKI F₁ HİBRİDLƏRİN FERTİLLİYİ

SAMİRƏ MUSTAFAYEVA*, AYBƏNİZ ƏLİYEVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZ1106, Azadlıq prospekti 155, Bakı, Azərbaycan
mustafayeva.samire18@gmail.com

Yabanı taxıl növləri zəngin genetik dəyişkənliyə malik olmaqla yanaşı, ətraf mühit şəraitinə geniş diapozonda uyğunlaşmışlar. Yumşaq buğdanın (*T. aestivum* L.) genetik müxtəlifliyinin yaxşılaşdırılması və artırılması faydalı aqronomik xüsusiyyətlərin yabanı qohum növlərdən buğdaya introqressiyasına səbəb olan uzaq hibridləşmə sayəsində mümkündür. Əkin çovdarı (*Secale cereale* L.) bitkisi biotik və abiotik streslərə davamlı olduğundan, yumşaq buğdanın seleksiyasında aqronomik cəhətdən faydalı genlərin mənbəyi kimi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Hazırkı tədqiqat işinin əsas məqsədi yumşaq buğdalarla əvəzolunmuş buğda-çovdar xətlərinin çarpazlaşmasından alınan F₁ hibridlərin fertillik dərəcəsinin müqayisəli tədqiqi olsa da, əsas hədəfimiz yumşaq buğda genomunu çovdarın faydalı genləri ilə zənginləşdirmək və onun streslərə davamlılığını artırmaq olmuşdur. Tədqiqat materialı kimi çarpazlaşmalara 4 əvəzolunmuş buğda-çovdar xətti (378/3SD, 383/1SD, 384/1D və 384/2D), 4 yumşaq buğda sortu – Abşeron (Azərbaycan), Rumeli (Türkiyə), Bezostaya-100 (Rusiya), Chinese Spring (Çin) və 5 yumşaq buğda xətti – 171ACS, 172ACS, 626AO, TG-3, 225DKh-86 cəlb olunmuşdur. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, yumşaq buğdalarla əvəzolunmuş buğda-çovdar xətlərinin hibridləşmə qabiliyyəti buğda ilə çovdarın birbaşa hibridləşmə qabiliyyətindən xeyli yüksəkdir. Eyni zamanda, əvəzolunmuş buğda-çovdar xətlərinin istər ana, istərsə də ata qismində yumşaq buğdalarla çarpazlaşmasından alınan birinci nəsil hibridlərin fertillik qabiliyyətinin yüksək olması, tritikale ilə yumşaq buğda arasındakı hibridlərdən fərqli olaraq, onlarda fertillik dərəcəsinə görə resiprok effektin olmadığını nümayiş etdirmişdir. Beləliklə, genomunda 1-6 cüt çovdar xromosomu daşıyan 378/3SD, 383/1SD, 384/1D və 384/2D kimi əvəzolunmuş heksaploid buğda-çovdar xətlərinin müvafiq seleksiya proqramlarına cəlb edilməsinin məqsədəuyğun olduğu və onların iştirakı ilə alınan F₁ hibridlərin, buğda genomunun çovdarın faydalı genləri ilə zənginləşdirilməsi baxımından, mühüm nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb etdiyi müəyyən olunmuşdur.

Açar sözlər: yumşaq buğda (*T. aestivum* L.), tritikale (× *Triticosecale* Wittmack), əvəzolunmuş xətlər, uzaq hibridləşmə, hibridləşmə qabiliyyəti, dənbağlama, fertillik.

GİRİŞ

Yumşaq buğdanın (*T. aestivum* L.) genetik müxtəlifliyinin yaxşılaşdırılması və artırılması faydalı aqronomik xüsusiyyətlərin yabanı qohum növlərdən buğdaya introqressiyasına səbəb olan uzaq hibridləşmə sayəsində mümkündür. *Triticeae* tribasından olan və mədəni buğdanın qohumları hesab edilən cinlərin əksəriyyəti (*Secale* L., *Aegilops* L., *Hordeum* L. və s.) məhsulun yaxşılaşdırılmasından ötrü çoxlu miqdarda kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli genetik materialı özlərində ehtiva edirlər. Bu qohum cinlərə mənsub növlər ətraf mühit şəraitinə geniş diapozonda uyğunlaşmışlar və yumşaq buğdanın yaxşılaşdırılmasında istifadə oluna biləcək zəngin genetik variasiya mənbələrinə sahibdirlər.

Əkin çovdarı (*Secale cereale* L.) bəzi biotik (xəstəlik və zərərvericilər) və abiotik (quraqlıq, saxta və s.) streslərə davamlı olduğundan, onun buğdalarla çarpazlaşmasından əldə edilən əlavə və əvəzolunmuş, habelə translokant xətlər müxtəlif seleksiya proqramlarında həm tritikalelərin, həm də fərqli genom tərkibinə malik buğda-çovdar hibridlərinin yaradılması üçün donor qismində geniş istifadə olunurlar. Çovdar xromosomlarının əvəzlənməsi ilə yaradılmış və stabil genom tərkibinə malik buğda-çovdar xətləri ayrı-ayrı çovdar xromosomlarının və ya xromosom

seqmentlərinin buğda genomuna introqressiyasına imkan verir (De Bustos et al., 2001). Beləliklə, yumşaq buğdanın seleksiyasında zərərvericilərə, fitopatogenlərə və digər mənfi ekoloji amillərə qarşı davamlılığı təmin edən faydalı genlərin mənbəyi kimi çovdardan istifadə buğda genofondunun xeyli genişlənməsinə səbəb olmuşdur (Baum & Appels, 1991; Friebe et al., 1996; Ko et al., 2002; Kim et al., 2004; Wang et al., 2009).

Hazırkı tədqiqat işinin əsas məqsədi yumşaq buğdalarla əvəzolunmuş buğda-çovdar xətlərinin çarpazlaşmasından alınan F₁ hibridlərin fertillik dərəcəsinin müqayisəli tədqiqi olsa da, əsas hədəfimiz yumşaq buğda genomunu çovdardan faydalı genləri ilə zənginləşdirmək və onun streslərə davamlılığını artırmaq olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Təcrübə Bazasında (2021-2022) aparılmışdır. Tədqiqat materialı kimi çarpazlaşmalara əvəzolunmuş buğda-çovdar xətti (378/3SD, 383/1SD, 384/1D və 384/2D), 4 yumşaq buğda sortu – Abşeron (Azərbaycan), Rumeli (Türkiyə), Bezostaya-100 (Rusiya), Chinese Spring (Çin) və 5 yumşaq buğda xətti – 171ACS (heksaploid tritikale xətti NA-75 × cv. Chinese Spring), 172ACS (NA-75 × cv. Chinese Spring), 626AO (NA-75 × cv. Opal), TG-3 (*T. timonovum* × cv. Qiymətli 2/17), 225DKh-86 (225D × cv. Xersonskaya-86) cəlb olunmuşdur.

Tədqiqat materialının təcrübə sahəsində səpini noyabr ayının birinci ongunlüyündə əllə aparılmış, kütləvi çıxış noyabr ayının ikinci ongunlüyündə müşahidə edilmişdir. Vegetasiya müddətində nümunələr boruyaçıxma, sünbülləmə, südyetmə və mumyetmə mərhələlərində müntəzəm olaraq suvarılmış, eyni zamanda, təcrübə sahəsi üçün nəzərdə tutulmuş müvafiq aqrotexniki qulluq işləri həyata keçirilmişdir. Valideyn formaların çarpazlaşma qabiliyyəti hər kombinasiya üçün dənbaqlama, F₀ dənələrin cücərmə və F₁ hibrid bitkilərin həyatilik qabiliyyəti nəzərə alınmaqla öyrənilmişdir. Çarpazlaşmalar sayəsində alınan F₁ hibrid bitkilərin yetişmiş sünbülləri toplanmış, hər sünbüldə sünbülcük sayı (SSS) və hər sünbüldə dən sayı (SDS) əlamətləri tədqiq edilməklə, fertillik dərəcələri (FD) qiymətləndirilmişdir. Sünbülləmə mərhələsində nəzərdə tutulmuş hibridləşmələr və kombinasiyalar üzrə dənbaqlama faizinin statistik analizi dənli-taxıl bitkilərinin seleksiya işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikasına uyğun olaraq, ümumi qəbul olunmuş qaydada aparılmışdır (Musayev və b., 2008).

Məlumatların statistik təhlilində IBM SPSS Statistics 26.0 və Microsoft Excel 2010 proqram təminatlarından istifadə edilmişdir.

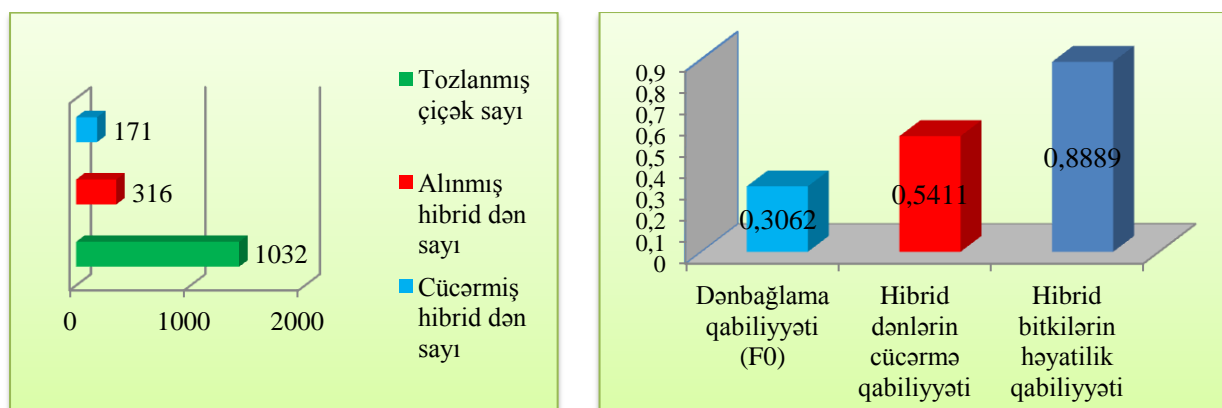
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqat zamanı yumşaq buğdalarla əvəzolunmuş buğda-çovdar xətləri arasındakı hibrid kombinasiyalarda dənbaqlamanın müvəffəqiyyət dərəcəsi, hibrid dənələrin cücərmə və birinci nəsil hibrid bitkilərin həyatilik qabiliyyətləri tədqiq edilmiş və alınan nəticələr öz əksini **Diaqram 1**-də tapmışdır.

Tədqiq olunan 16 hibrid kombinasiyada dənbaqlamanın müvəffəqiyyət dərəcəsi 1,56-67,57% arasında variasiya etmişdir. Ümumilikdə 1032 çiçək tozlandırılmış və 316 hibrid dən əldə edilmişdir. Bununla da hibrid kombinasiyalarda dənbaqlamanın müvəffəqiyyət dərəcəsi (F₀) orta hesabla 30,62% təşkil etmişdir.

Tritikale ilə buğda arasındakı hibridləşmələr zamanı valideyn genotiplərin çarpazlaşmaya təsirini öyrənmək məqsədilə 6 heksaploid tritikale xətti buğdanın 6 kommersiya sortu ilə çarpazlaşdırılmış və çarpazlaşma qabiliyyətinin həmin kombinasiyalarda 0,7% ilə 59,7% arasında variasiyalaşdığı aşkar edilmişdir (Bijral et al., 1996).

Qeyd edək ki, Jamwal və həmkarları Hindistanın iki regionunda tritikale × buğda kombinasiyalarındakı dənbaqlamanın müvəffəqiyyət dərəcəsinə müqayisəli öyrənərək, birinci region üzrə dənbaqlamanın 17,31-36,51%, ikinci region üzrə 17,49-48,35% təşkil etdiyini müəyyən etmişlər (Jamwal et al., 2016).



Diqram 1. Yumşaq buğdalarla əvəz olunmuş buğda-çovdar xətləri arasındakı hibrid kombinasiyalarda dənbağlamanın müvəffəqiyyət dərəcəsi, hibrid dənlerin cücərmə və F₁ hibrid bitkilərin həyatilik qabiliyyətləri

Bizim təcrübədə alınmış hibrid dənlərdən yalnız 171-i cücərmiş və hibrid dənlerin cücərmə qabiliyyəti orta hesabla 54,11% təşkil etmişdir. Təcrübə sahəsində əkilmiş və vegetasiya dövrünü başa vurmuş hibrid bitkilərin sayına əsasən, orta həyatilik qabiliyyətinin kifayət qədər yüksək olduğu və 88,89% təşkil etdiyi müəyyən edilmişdir.

Yumşaq buğdalarla əvəz olunmuş buğda-çovdar xətlərinin çarpazlaşdırılmasından alınan F₁ hibrid bitkilərin fertillik dərəcələri Cədvəldə qeyd olunmuşdur.

Cədvəl

Yumşaq buğdalarla əvəz olunmuş buğda-çovdar xətləri arasındakı F₁ hibridlərin fertillik dərəcəsi

S.s.	Kombinasiyalar	SSS, əd. x±Sx (min÷max)	SDS, əd. x±Sx (min÷max)	FD (%)
	378/3SD× cv. Bezostaya-100	23.06±2.12 (19÷28)	31.15±14.71 (4÷57)	67.54
	378/3SD× cv. Rumeli	22.00±2.96 (18÷28)	9.82±7.85 (0÷27)	22.31
	171ACS×378/3SD	19.67±3.21 (13÷26)	23.18±15.75 (0÷61)	58.93
	cv. Chinese Spring × 378/3SD	22.53±3.34 (12÷26)	29.95±11.30 (12÷49)	66.47
	626AO× 378/3SD	22.22±1.98 (19÷26)	27.41±10.69 (2÷45)	61.67
	TG-3×378/3SD	22.21±2.76 (15÷27)	7.76±6.02 (0÷26)	17.48
	383/1SD×cv. Bezostaya-100	21.00±2.91 (12÷26)	8.60±4.92 (0÷22)	20.48
	383/1SD×cv. Rumeli	21.46±2.76 (13÷25)	16.87±5.47 (5÷27)	39.31
	626AO× 383/1SD	21.73±2.39 (15÷27)	20.04±6.54 (6÷39)	46.11
	384/1D×cv. Rumeli	19.42±1.39 (16÷22)	35.96±16.35 (1÷65)	92.57
	384/1D× cv. Abşeron	19.42±2.30 (15÷26)	57.50±13.44 (32÷93)	148.04
	384/1D× cv. Chinese Spring	19.01±3.56 (12÷28)	44.05±17.91 (4÷85)	115.84
	171ACS× 384/1D	14.08±2.07 (12÷19)	30.08±15.43 (7÷71)	106.81
	172ACS×384/1D	18.79±2.40 (14÷24)	51.00±16.84 (24÷89)	135.72
	225DKh-86× 384/1D	20.50±3.01 (13÷26)	45.92±16.70 (15÷84)	111.99
	384/2D×cv. Bezostaya-100	19.50±2.51 (13÷24)	38.76±13.54 (0÷69)	99.39

Qeyd etmək lazımdır ki, yumşaq buğdanın məhsuldarlığının yaxşılaşdırılmasında çoxsaylı genetik və ətraf mühit amillərinin təsiri altında formalaşan bir sünbüldəki sünbülcük sayı (SSS) əlaməti əsas rol oynayır (Ma et al., 2019). Ümumilikdə, buğdanın məhsuldarlığını təyin edən əsas komponentlər sırasına bir hektarda sünbül sayı, bir sünbüldə dən sayı və min dənün kütləsi əlamətləri daxildir. Belə ki, bir sünbüldə dən sayı iki alt komponentə bölünür ki, bunlardan birincisi bir sünbüldəki sünbülcük sayı, ikincisi isə bir sünbüldəki fertil çiçək sayı və yaxud dən sayıdır. Son nəticədə, bu iki komponentdən hər hansı birinin artması yumşaq buğdanın məhsuldarlığını birbaşa yaxşılaşdırır bilər (Zhai et al., 2018).

Cədvəldən görüldüyü kimi, birinci nəsil hibridlər üzrə bir sünbüldəki sünbülcük sayı (SSS) 14,08-23,06 ədəd, bir sünbüldəki dən sayı (SDS) 7,76-45,92 ədəd, fertillik dərəcəsi 17,48-148,04% arasında variasiya etmişdir.

378/3SD əvəzolunmuş buğda-çovdar xəttinin yumşaq buğdalarla olan bütün F₁ hibridlərində SSS təqribən 20-23 ədəd, SDS – 8-31 ədəd, FD – 18-68% arasında variasiya etmişdir. Bu xəttin Bezostaya-100 sortu ilə olan F₁ hibridində, onun digər yumşaq buğdalarla olan F₁ hibridləri ilə müqayisədə, SSS (23,06 ədəd), SDS (31,15 ədəd) və FD (67,54%) göstəricilərinə görə daha yüksək nəticə göstərmişdir. Bundan bir qədər aşağı nəticə 378/3SD-nin 626AO yumşaq buğda xətti ilə olan F₁ hibridində qeydə alınmışdır. Belə ki, bu hibriddə SSS orta hesabla 22,22 ədəd, SDS–27,41 ədəd, fertillik dərəcəsi isə 61,67% təşkil etmişdir. SDS və FD-yə görə ən aşağı nəticə bu xəttin TG-3 yumşaq buğda xətti ilə olan F₁ hibridində qeydə alınmışdır (müvafiq olaraq 7,76 ədəd və 17,48%).

383/1SD əvəzolunmuş buğda-çovdar xəttinin yumşaq buğdalarla olan bütün F₁ hibridlərində SSS təqribən eyni (21-22 ədəd) olsa da, SDS və FD-yə görə bir qədər yüksək göstəricilər bu xətlə yumşaq buğdanın 626AO xətti (müvafiq olaraq 20,04 ədəd və 46,11%) və Rumeli sortu (müvafiq olaraq 16,87 ədəd və 39,31%) arasındakı F₁ hibridlərə, ən aşağı göstəricilər isə bu xətlə Bezostaya-100 sortu arasındakı F₁ hibridə (müvafiq olaraq, 8,60 ədəd və 20,48%) aid olmuşdur.

384/1D əvəzolunmuş buğda-çovdar xətlərinin yumşaq buğdalarla olan F₁ hibridlərində SSS-in, 378/3SD və 383/1SD xətlərinin iştirakı ilə alınan F₁ hibridlərlə müqayisədə, bir qədər az (təqribən 14-20 ədəd) olmasına baxmayaraq, onlar SDS və FD-yə görə yüksək nəticələr göstərmişlər. Belə ki, bu hibridlərdə SDS təqribən 36-58 ədəd, FD – 93-148% arasında variasiyalaşmış, ən yüksək göstəricilər isə bu xətlə yumşaq buğdanın Abşeron sortu (müvafiq olaraq 57,50 ədəd və 148,04%) və 172ACS xətti (müvafiq olaraq 51,00 ədəd və 135,72%) arasındakı F₁ hibridlərdə müşahidə olunmuşdur. SDS-ə görə ən aşağı göstərici (30,08 ədəd) bu xətlə 171ACS, FD-yə görə isə (92,57%) bu xətlə Rumeli sortu arasındakı F₁ hibridlərdə qeydə alınmışdır.

384/2D-nin Bezostaya-100 ilə olan F₁ hibridində SSS orta hesabla 19,50 ədəd, SDS – 38,76 ədəd, FD – 99,39% təşkil etmişdir.

Bizim təcrübədə dənbağlama, cücərmə və hibrid bitkilərin həyatilik qabiliyyətinin öyrənilməsi nəticəsində məlum olmuşdur ki, yumşaq buğdalarla əvəzolunmuş buğda-çovdar xətləri arasındakı hibridləşmə qabiliyyəti birbaşa buğda ilə çovdarın hibridləşmə qabiliyyətindən əhəmiyyətli dərəcədə yüksəkdir.

Eyni zamanda, əvəzolunmuş buğda-çovdar xətlərinin istər ana, istərsə də ata qismində yumşaq buğdalarla çarpazlaşmasından alınan birinci nəsil hibridlərin fertillik qabiliyyətinin yüksək olması həmin hibridlərdə, tritikale × yumşaq buğda hibridlərindən fərqli olaraq, fertillik dərəcəsinə görə resiprok effektin olmadığını nümayiş etdirmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bizim təcrübədə istifadə olunan əvəzolunmuş buğda-çovdar xətlərindən fərqli olaraq, Hills və digərlərinin (2007) təcrübələrində yumşaq və bərk buğdalarla hibridləşmə zamanı tritikaledən ata kimi istifadə olunduqda, dənbağlama müvafiq olaraq 73,0 və 69,5%, ana kimi istifadə olunduqda isə 23,9 və 3,0% təşkil etmişdir. Lakin yumşaq buğdalarla tritikalenin ana qismində iştirak etdiyi kombinasiyalarda dənbağlamanın aşağı olmasına baxmayaraq, F₁ hibridlərin həyatiliyi və fertilliyinin də bir qədər yüksək olması onlar arasında yalnız dənbağlamaya görə deyil, eyni zamanda, fertilliyə görə də resiprok effektin olduğunu nümayiş etdirmişdir.

Nkongolo və digərlərinin (2008) təcrübəsində də tritikale ilə yumşaq buğda arasındakı hibridləşmələrdə tritikaleden ana kimi istifadə olunduqda, çox az miqdarda hibrid dənin alınmasına baxmayaraq, onlar simmetrik və normal formaya malik olmuşlar. Əksinə, belə hibridləşmələrdə yumşaq buğdadan ana kimi istifadə edildikdə, dənbağlamanın yüksək (bəzən 86%) olmasına rəğmən, rüşeymin nekrozu *in vivo* şəraitdə hibrid dənlerin tezliklə məhvinə, *in vitro* şəraitdə isə regenerasiyanın olmamasına gətirib çıxarmışdır.

Digər tərəfdən, çovdar və buğda genomları arasındakı homeologiya və hər iki genomun xromosomları arasında spontan baş verən translokasiyalar genetik müxtəlifliyin tritikaleden buğdaya introqressiyasını nəzəri cəhətdən mümkün edir (Bizimungu et al., 1998). Tritikaleden buğda və çovdar genomu xromosomları meyoza zamanı çox nadir hallarda konyuqasiya etsələr də, homeoloji qruplar daxilində əvəzlənmələr və translokasiyalar kifayət qədər tez-tez baş verir. Buğda və çovdar xromosomları arasındakı belə translokasiyalar, delessiya və duplikasiyalarla bağlı xromosom dəyişilmələri və həmçinin, transpozonlar bir növün xromosomlarından digər növün xromosomlarına ötürülərək yeni genlərin introqressiyasına səbəb olurlar. Genlərin çovdardan buğdaya və əksinə ötürülməsi, yəni xromosom və gen mühəndisliyi buğda, çovdar və digər kənd təsərrüfatı əhəmiyyətli növlərin seleksiya proqramlarında getdikcə daha mühüm əhəmiyyət kəsb etməkdədir (Tarkowski, Apolinarska, 1992).

Bir çox müəlliflər (Villareal et al., 1998; Ehdaie et al., 2003; Hysing et al., 2007; Bozhanova et al., 2014) belə translokasiyaların, xüsusilə çovdarın 1RS xromosomu ilə bağlı translokasiyaların buğdanın məhsuldarlığına, azotu mənimsəməsinə, streslərə qarşı dayanıqlığına və ətraf mühitə adaptasiyasına müsbət təsir göstərdiyini qeyd etmişlər.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, yumşaq buğdalarla əvəz olunmuş buğda-çovdar xətlərinin hibridləşmə qabiliyyəti buğda ilə çovdarın birbaşa hibridləşmə qabiliyyətindən xeyli yüksəkdir. Eyni zamanda, əvəz olunmuş buğda-çovdar xətlərinin istər ana, istərsə də ata qismində yumşaq buğdalarla çarpazlaşmasından alınan birinci nəsil hibridlərin fertillik qabiliyyətinin yüksək olması, tritikale ilə yumşaq buğda arasındakı hibridlərdən fərqli olaraq, onlarda fertillik dərəcəsinə görə resiprok effektin olmadığını nümayiş etdirmişdir.

NƏTİCƏLƏR

Aparılan tədqiqat nəticəsində genomunda 1-6 cüt çovdar xromosomu daşıyan 378/3SD, 383/1SD, 384/1D və 384/2D kimi əvəz olunmuş heksaploid buğda-çovdar xətlərinin müvafiq seleksiya proqramlarına cəlb edilməsinin məqsədəuyğun olduğu və onların iştirakı ilə alınan F₁ hibridlərin, buğda genomunun çovdarın faydalı genləri ilə zənginləşdirilməsi baxımından mühüm nəzəri və praktiki əhəmiyyət kəsb etdiyi müəyyən olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. **Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A.** Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiya sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası, “Müəllim” nəşriyyatı, 2008;88. [Musayev, A.J., Hüseynov, H.S., Məmmədov, Z.A. Methods of field experiments for breeding of cereal crops, “Teacher” publishing house. 2008;88. (in Azerbaijani)].
2. **Baum M., Appels R.** (1991). The cytogenetic and molecular architecture of chromosome 1R – one of the most widely utilized sources of alien chromatin in wheat varieties. *Chromosoma*, 101(1): 1-10.
3. **Bijral J.S., Kanwal K.S., Sharma T.R.** (1996). Effect of parental genotypes of crossability in triticale × wheat crosses. *Indian journal of Genetics and Plant breeding*, 56(02): 219–222. <https://doi.org/>
4. **Bizimungu B., Collin J., Comeau A., St-Pierre C.A.** (1998). Hybrid necrosis as a barrier to gene transfer in hexaploid winter wheat × triticale crosses. *Can. J. Plant Sci.*, 78(2): 239-244.
5. **Bozhanova V., Todorovska E., Hadzhiivanova B., Dechev D.** (2014). Obtaining of Interspecific Hybrids between Durum Wheat (2n=28) and Triticale (2n=42) and Molecular Evidence of Alien Introgressions in Advanced Backcross Line. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. Special Issue 1: 868-874.

6. **De Bustos A., Rubio P., Jouve N.** (2001). Characterisation of two gene subunits on the 1R chromosome of rye as orthologs of each of the Glu-1 genes of hexaploid wheat. *Theoretical and Applied Genetics*, 103(5): 733-742.
7. **Ehdaie B., Whitkus R.W., Waines J.G.** (2003). Root Biomass, Water-Use Efficiency, and Performance of Wheat-Rye Translocations of Chromosomes 1 and 2 in Spring Bread Wheat 'Pavon'. *Crop Science*, 43: 710-717.
8. **Friebe B., Jiang J., Raupp W.J., Mcintosh R.A., Gill B.S.** (1996). Characterization of wheat-alien translocations conferring resistance to diseases and pests: current status. *Euphytica*, 91: 59-87.
9. **Hills M.J., Hall L.M., Messenger D.F., Graf R.J., Beres B.L., Eudes F.** (2007). Evaluation of crossability between triticale (\times *Triticosecale* Wittmack) and common wheat, durum wheat and rye. *Environ. Biosafety Res.*, 6: 249-257. DOI: 10.1051/ebr:2007046.
10. **Hysing S.C., Hsam Sai L.K., Singh Ravi P., Huerta-Espino J., Byod L.A.** (2007). Agronomic performance and multiple disease resistance in T2BS.2RL wheat-rye translocation lines. *Crop Sci.*, 47: 254-260.
11. **Jamwal N.S., Chaudhary H.K., Badiyal A., Hussain W.** (2016). Factors influencing crossability among triticale and wheat and its subsequent effect along with hybrid necrosis on haploid induction, *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*, 66:3, 282-289, DOI: [10.1080/09064710.2015.1095939](https://doi.org/10.1080/09064710.2015.1095939)
12. **Kim W., Johnson J.W., Baenziger P.S., Lukaszewski A.J., Gaines C.S.** (2004). Agronomic effect of wheat-rye translocation carrying rye chromatin (1R) from different sources. *Crop Science*, 44(4): 1254-1258.
13. **Ko J.M., Seo B.B., Suh D.Y., Do G.S., Park D.S., Kwack Y.H.** (2002). Production of a new wheat line possessing the 1BL. 1RS wheat-rye translocation derived from Korean rye cultivar Paldanghomil. *Theoretical and Applied Genetics*, 104(2): 171-176.
14. **Ma J., Ding P., Liu J., Li T., Zou Y., Habib A. et al.** (2019). Identification and validation of a major and stably expressed QTL for spikelet number per spike in bread wheat. *Theoretical and Applied Genetics*, 132(11): 3155-3167.
15. **Nkongolo K.K., St-Pierre C.A.A., Comeau A.** (2008). Effect of parental genotypes, cross direction and temperature on the crossability of bread wheat with triticale and on the viability of F1 embryos. *Annals of Applied Biology*, 118(1):161-168. DOI: 10.1111/j.1744-7348.1991.tb06094.x
16. **Tarkowski Cz., Apolinarska B.** (1992). The use of chromosome substitutions and translocations in the breeding of triticale, wheat and rye. *Hereditas*, 116:281-283.
17. **Villareal R.L., Banuelos O., Mujeeb-Kazi A., Rajaram S.** (1998). Agronomic performance of chromosome 1B and T1BL.1RS nearisolines in spring bread wheat Seri M82. *Euphytica*, 103:195-202.
18. **Wang C., Zheng Q., Li L., Niu Y., Wang H., Li B. et al.** (2009). Molecular Cytogenetic Characterization of a New T2BL-1RS Wheat-Rye Chromosome Translocation Line Resistant to Stripe Rust and Powdery Mildew. *Plant disease*, 93(2): 124-129.
19. **Zhai H., Feng Z., Du X., Song Y., Liu X., Qi Z. et al.** (2018). A novel allele of TaGW2-A1 is located in a finely mapped QTL that increases grain weight but decreases grain number in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 131(3): 539-553.

ФЕРТИЛЬНОСТЬ ГИБРИДОВ F₁, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ СКРЕЩИВАНИЯ МЕЖДУ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЕЙ (*Triticum aestivum* L.) И ПШЕНИЧНО-РЖАНЫМИ ЗАМЕЩЕННЫМИ ЛИНИЯМИ

Самира Мустафаева*, Айбаниз Алиева

Институт Генетических Ресурсов НАНА, Баку, Азербайджан

Наряду с богатой генетической изменчивостью, дикорастущие виды злаков адаптированы к широкому диапазону условий окружающей среды. Улучшение и увеличение генетического разнообразия мягкой пшеницы (*T. Aestivum* L.) возможно за счет отдаленной гибридизации, которая способствует интрогрессии в пшеницу полезных хозяйственно-ценных признаков от диких сородичей. Поскольку рожь (*Secale* L.) устойчива к биотическим и абиотическим стрессам, она имеет особое значение как источник агрономически полезных генов для селекции мягкой пшеницы. Несмотря на то, что основной целью настоящей исследовательской работы являлось

сравнительное изучение фертильности гибридов F_1 , полученных от скрещивания пшенично-ржаных замещенных линий с мягкими пшеницами, наша конечная цель состояла в том, чтобы обогатить геном мягкой пшеницы полезными генами ржи и повысить её устойчивость к стрессу. В качестве исследовательского материала использованы 4 пшенично-ржаные замещенные линии (378/3SD, 383/1SD, 384/1D и 384/2D), 4 сорта мягкой пшеницы - Апшерон (Азербайджан), Румели (Турция), Безостая-100 (Россия), Чайниз спринг (Китай) и 5 линий мягкой пшеницы – 171ACS, 172ACS, 626AO, TG -3, 225ДХ-86. В результате проведенных исследований установлено, что скрещиваемость пшенично-ржаных замещенных линий с мягкой пшеницей значительно выше данного показателя по сравнению комбинациями между пшеницей и рожью. В то же время высокая фертильность гибридов F_1 , полученных от скрещивания пшенично-ржаных замещенных линий с мягкой пшеницей, как в качестве материнской формы, так и в качестве отцовского, свидетельствует об отсутствии реципрокного эффекта по показателям степени фертильности, в отличие от гибридов тритикале \times мягкая пшеница. В результате проведенных исследований, сделан вывод о целесообразности привлечения к соответствующим селекционным программам гексаплоидных пшенично-ржаных замещенных линий, таких как 378/3SD, 383/1SD, 384/1D и 384/2D, несущих 1-6 пар хромосом ржи в своих геномах, и установлено, что гибриды F_1 , полученные с их участием имеют важное теоретическое и практическое значение с точки зрения обогащения мягкой пшеницы полезными генами ржи.

Ключевые слова: мягкая пшеница (*T. aestivum* L.), тритикале (\times *Triticosecale* Wittmack), замещенные линии, отдаленная гибридизация, скрещиваемость, завязываемость зерен, фертильность

FERTILITY OF THE F_1 HYBRIDS OBTAINED FROM THE CROSSES BETWEEN BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) AND WHEAT-RYE SUBSTITUTION LINES

Samira Mustafayeva*, Aybeniz Aliyeva

Genetic Resources Institute of ANAS, Baku, Azerbaijan

In addition to rich genetic variability, wild cereal species have adapted to a wide range of environmental conditions. Improvement and enrichment of the genetic diversity in bread wheat (*T. aestivum* L.) is traditionally used to be done by distant hybridization, which leads to the introgression into the latter the useful economically valuable traits from wild relatives. Since rye (*Secale* L.) is resistant to biotic and abiotic stresses, it is of particular importance as a source of agronomically useful genes in the breeding of common wheat. Although the main goal of this research work is a comparative study of the fertility in F_1 hybrids, obtained from crossing of wheat-rye substitution lines with bread wheat, our main goal was to enrich the common wheat genome with useful rye genes and increase its stress resistance. As a research material in our study we used the 4 wheat-rye substitution lines (378/3SD, 383/1SD, 384/1D and 384/2D), 4 varieties of bread wheat - Absheron (Azerbaijan), Rumeli (Turkey), Bezostaya-100 (Russia), Chinese spring (China) and the 5 lines of common wheat - 171ACS, 172ACS, 626AO, TG-3, 225DH-86. As a result of the carried research, it was found that the crossability of wheat-rye substitution lines with common wheat is significantly higher than this mentioned for the combinations between wheat and rye. At the same time, the high fertility of the first-generation hybrids produced by crossing of wheat-rye substitution lines with common wheat, both as a male and female parents, indicates the absence of reciprocal effect for this trait unlike in triticale \times bread wheat hybrids. From our study, we can conclude that it is expedient the involvement to the appropriate breeding programs the hexaploid wheat-rye substitution lines, such as 378/3SD, 383/1SD, 384/1D and 384/2D, carrying 1-6 pairs of rye chromosomes in their genomes, and it was found that the F_1 hybrids derived by their exploitation have great theoretical and practical importance in terms of genome enrichment for common wheat by useful rye genes.

Keywords: bread wheat (*T. aestivum* L.), triticale (\times *Triticosecale* Wittmack), substitution lines, wide hybridization, crossability, seed setting, fertility

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 19.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 27.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 24.10.2022

III. BİOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

UOT 635.1/7

AZƏRBAYCANDA MEYVƏ VƏ TƏRƏVƏZ MƏHSULLARINDA PESTİSİD QALIQLARI

*NƏRGİZ AĞAYEVA, AYNUR HƏSƏNOVA, XƏDİCƏ DOLDOLOVA,
AYSEL MƏMMƏDOVA, CƏMİLƏ HACIZADƏ, MİSİR MİSİRLİ,
NƏRMİN AXUNDOVA, ELİNA SULYAYEVA, AYTƏN BƏYLƏROVA

Azərbaycan Qida Təhlükəsizliyi İnstitutu, Bakı, AZ1124, S.S.Axundov 73C
nargiz.agayeva@afsa.gov.az, nergiz.agayeva@mail.ru

Kənd təsərrüfatı sektorunun sənayeləşməsi təbii ekosistemlərin kimyəvi yükünü artırmışdır. Pestisidlər bitkiləri və insanları müxtəlif xəstəliklərdən qorumaq üçün kənd təsərrüfatı torpaqlarında, ictimai sağlamlıq proqramlarında və şəhər yaşıllıqlarında istifadə olunan aqrokimyəvi maddələrdir. Bununla belə, sağlamlıq və ətraf mühitə çoxlu sayda mənfi təsirlərə səbəb olma qabiliyyətinə görə, onların yan təsirləri mühüm ekoloji sağlamlıq risk faktoru ola bilər. Pestisidlərə məruz qalma dəri ilə təmas, udma və ya inhalyasiya yolu ilə ola bilər. Pestisidin növü, məruz qalma müddəti və fərdi sağlamlıq vəziyyəti (məsələn, qida çatışmazlığı və sağlam/zədələnmiş dəri) mümkün sağlamlıq nəticələrini müəyyən edən amillərdir. Hesabat Azərbaycan Qida Təhlükəsizliyi İnstitutunun Milli Referans Laboratoriyasında 2021-ci ilin I yarımilində (yanvar-iyun) meyvə və tərəvəzlərdə pestisid qalıqlarını müəyyən etmək üçün həyata keçirilmiş analizlər nəticəsində aparılmış və yekun nəticə hazırlanmışdır. 931 nümunədə analizlər aparılmış, 24(2,6%) nümunədə pestisid qalıqları aşkar edilmişdir. Müxtəlif növ meyvələrdə (alma, portağal, kivi, limon, qreyppfrut, banan, mandarin, armud, heyva, nar, çiyələk, gilas, ərik və s.) və tərəvəzlərdə (qabaq, xiyar, pomidor, kartof, sarımsaq, badımcın, kəhlə, kələm, kök və s.) tərkibində müxtəlif kimyəvi qruplara aid pestisid qalıqları analiz edilmişdir. Məhsullarda pestisid qalıqlarının miqdarı pomidorda – 2.17%, bananda – 18.1%, xurmada – 14.3%, almada – 3.70% aşkar olunmuşdur. Monitoring nəticəsində pomidorda aşkar olunmuş pestisid qalıqları *Acetamipride* 0.361 mg/kg-la 0.552 mg/kg, *Fludioxonil* isə 0.062 mg/kg-la 0.222 mg/kg arasında, almada *Dimethoate/Omethoate* 0.044 mg/kg-la 0.023 mg/kg arasında dəyişib. İdxal prosesində ölkəyə daxil olan banan nümunəsində *Imazalil* 0.019 mg/kg miqdarında aşkar edilmişdir. Dövlət qurumu tərəfindən göndərilmiş xurma nümunələrində *Fenpyroximate* 0.018 mg/kg-la 0.796 mg/kg aralığında aşkar olunmuşdur.

Açar sözlər: pestisid qalıqları, LC MS/MS, Acetamipride, Fludioxonil, Dimethoate/Omethoate, Imazalil, Fenpyroximate

GİRİŞ

Pestisidlər kimyəvi/bioloji degradasiyaya qarşı açıq davamlılıq, yüksək ətraf mühitin hərəkətliliyi, insan və heyvan toxumalarında bioakkumulyasiyaya güclü meyli və hətta son dərəcə aşağı konsentrasiyalarda belə insan sağlamlığına və ətraf mühitə əhəmiyyətli təsirlərlə xarakterizə olunur. Bu birləşmələr qida, yeraltı və yerüstü su ehtiyatları üçün mühüm çirkləndiricilər sinfini təmsil edir (Liu et al, 2009). Pestisidlər kənd təsərrüfatında becərilən bitkilərin istehsalında istifadə məqsədinə görə bir çox qruplara bölünür, məsələn insektisidlər (həşəratlarla mübarizə üçün), fungisidlər (bitkilərdə göbələklərin törətdiyi xəstəliklərə qarşı), herbisidlər (alaq bitkilərini məhv edilməsinə qarşı), bakterisidlər, akarisidlər, virisidlər və s. Pestisidlər meyvələrin, tərəvəzlərin,

taxılların və digər qidaların içərisində və ya onların üzərində kiçik miqdarda (qalıq adlanır) qala bilər. İnsan istehlakı üçün qida təchizatının təhlükəsizliyini təmin etmək məqsədi ilə Ətraf Mühitin Mühafizəsi Agentliyi (EPA) qidaların içərisində və üzərində qala biləcək hər bir pestisidin miqdarını tənzimləyir. İstehlak etdiyimiz qidaların üzərindəki pestisid qalıqları yüksək səviyyədə tənzimlənir. Məhsul yığımı zamanı bəzi qalıqlar qala bilsə də, zaman keçdikcə pestisid parçalandığı üçün qalıqlar azalmağa doğru gedir. Pestisidlərin qalıqları pestisidlərin səpilməsindən sonra qidada mövcud olan pestisidlərin, onun metabolitlərinin və ya parçalanma məhsullarının aktiv maddəsinin çöküntüsüdür (Abdulhamid et al, 2010). Meyvə-tərəvəzlərin istehsal və saxlanma müddətində onlara hücum edən zərərvericilər və xəstəliklər bu məhsulların zədələnməsinə, keyfiyyətinin və məhsuldarlığının azalmasına səbəb olur. Meyvə-tərəvəz becərilməsi zamanı məhsulun mühafizəsi üçün geniş çeşiddə pestisidlər tətbiq olunur (Yu et al, 2016). Pestisidlər insan sağlamlığı üçün təhlükəli və toksikdir, çünki meyvə və tərəvəzlərdə pestisid qalıqlarının qalması insan üçün müəyyən xəstəliklərə səbəb ola bilər (Hassain et al, 2010). Qida təhlükəsizliyinə ehtiyacı olan istehlakçıların ən çox narahat olduqları meyvə və tərəvəzlərdə olan pestisid qalıqlarıdır. Meyvə və tərəvəzlərdə qala biləcək pestisidlərin növünün və miqdarının müəyyən edilməsi vacibdir. Pestisid qalıqları ilə çirklənmiş qidalar dünyada əhəmiyyətli bir problemə çevrilib. Pestisidlərin istifadəsinin əsas çatışmazlıqlarından biri onların qida və yemdə qala bilən qalıqlarıdır ki, onların miqdarı maksimum qalıq həddini (MRLs) keçərək, istehlakçılar üçün sağlamlıq təhlükəsi yarada bilər.

MATERIAL VƏ METODLAR

Pestisid qalıqları əkin sahələrində zərərvericilərə qarşı mübarizə üçün istifadə edilən, ppm (mg/kg) və ya ppb (µg/kg) səviyyəsində ölçülən kimyəvi maddələrdir.

Homogenizə edilmiş nümunə asetonitril ilə ekstraksiya olunur. Tərkibində az su olan (<80%) nümunələrə ilkin ekstraksiyadan əvvəl təqribən 10 q su əlavə olunur. Nümunəyə maqnezium sulfat, natrium xlorid və buffer sitrat duzları əlavə edildikdən sonra qarışıq intensiv olaraq çalxalanır və fazalara ayrılmaq üçün sentrifuqada fırladılır. Üzvi fazanın alikvot miqdarı bulk sorbentlər, həmçinin qalıq suyun çıxarılması üçün lazım olan maqnezium sulfatdan istifadə etməklə dispers bərk fazada (D-SPE) ekstraksiya olunur. Amino-sorbentlər ilə təmizlənən ekstrakt həssas pestisidlərin dayanıqlılığını artırmaq üçün az miqdarda qarışqa turşusu əlavə etməklə turşulaşdırılır. Sonuncu ekstrakt LC-əsaslı analizə verilir. Hesablama asetonitrilin ilkin əlavəsindən sonra əlavə olunan daxili standartdan istifadə etməklə aparılır (AOAC Official Method, 2007.01).

LC MS/MS analizi üçün təmiz ekstraktı almaq məqsədilə bütün pestisid qalıqları üzvi həllediciyə ekstraksiya edilir və mərhələli şəkildə təmizlənir. Heç bir kimyəvi reaksiya baş vermir.

Reaktivlər və ləvazimatlar: Asetonitril (C_2H_3N , HPLC üçün), Natrium Xlorid (NaCl, EMSURE analizi üçün), Natrium hidrogen sitrat sesquihidrat ($C_6H_6Na_2O_7 \cdot 1,5H_2O$, EMSURE analizi üçün), Trisodium sitrat dihidrat ($C_6H_5Na_3O_7 \cdot 2 H_2O$, EMSURE analizi üçün), Natrium hidroksid 5N-məhlulu (0.2g/1ml su) (NaOH, EMSURE analizi üçün), Susuz maqnezium sulfat ($MgSO_4$, EMSURE analizi üçün), Bondesil – PSA 40 µm, Qarışqa turşusu (HCOOH, >95%), 5%-li məhlul asetonitrildə), Pestisid standartları İDQuant, Deionizə suyu (18.2 MΩ-cm), 15 ml-lik və 50 ml-lik plastik qapaqlı tyublar, 10-100 µl, 200-1000 µl, 1-10 ml-lik avtopipetlər (Michelangelo Anastassiades, 2003).

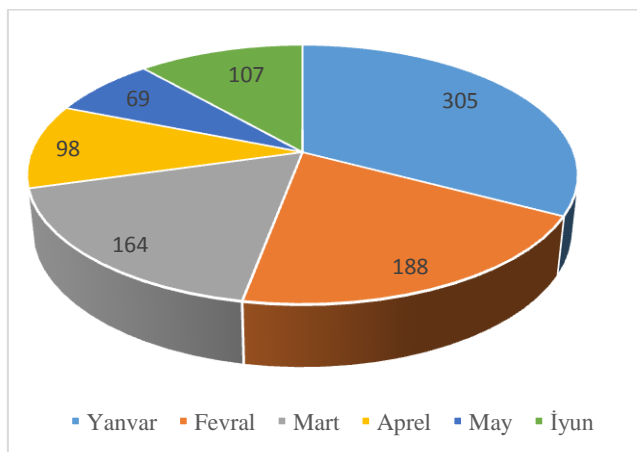
Avadanlıqlar: LC MS/MS (Shimadzu 8045), LC kolonu (Raptor Biphenyl 2.7 µm 100 x 3.0 mm), Sentrifuqa, >3000 rpm, Analitik tərəzi (10 mg-200 g), Vortex

Mobil fazalar: Mobil faza A: 997.5 ml deionizə suyu + 2 ml 1M Ammonium format + 500 µm qarışqa turşusu; Mobil faza B: 997,5 ml metanol + 2 ml 1M Ammonium format + 500 µl qarışqa turşusu (EN 15662:2018).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

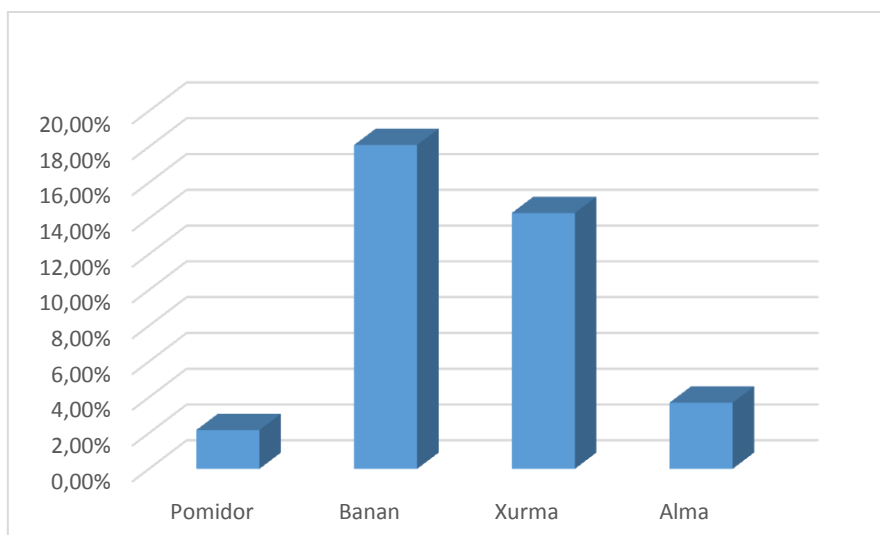
Hesabat Azərbaycan Qida Təhlükəsizliyi İnstitutunun Milli Referans Laboratoriyasında 2021-ci ilin ilk 6 ayında (yanvar-iyun) meyvə və tərəvəzlərdə pestisid qalıqlarını müəyyən etmək

üçün həyata keçirilmiş analizlər nəticəsi əsasında aparılmış və yekun hesabat hazırlanmışdır. Müxtəlif növ meyvələrdə (alma, portağal, kivi, limon, qreyfrut, banan, mandarin, armud, heyva, nar, çiyələk, gilə, ərik və s.) və tərəvəzlərdə (qabaq, xiyar, pomidor, kartof, sarımsaq, badımcın, kəhlə, kələm, kök və s.) tərkibində müxtəlif kimyəvi qruplara aid pestisid qalıqları analiz edilmişdir. Ümumilikdə, 931 nümunədə analizlər aparılmış, 24 (2,6%) nümunədə pestisid qalıqları aşkar edilmiş, 907 (97,4%) nümunədə isə pestisid qalıqları tapılmamışdır. Pestisid qalıqları aşkar olunmuş məhsullar: pomidor, banan, xurma, alma.



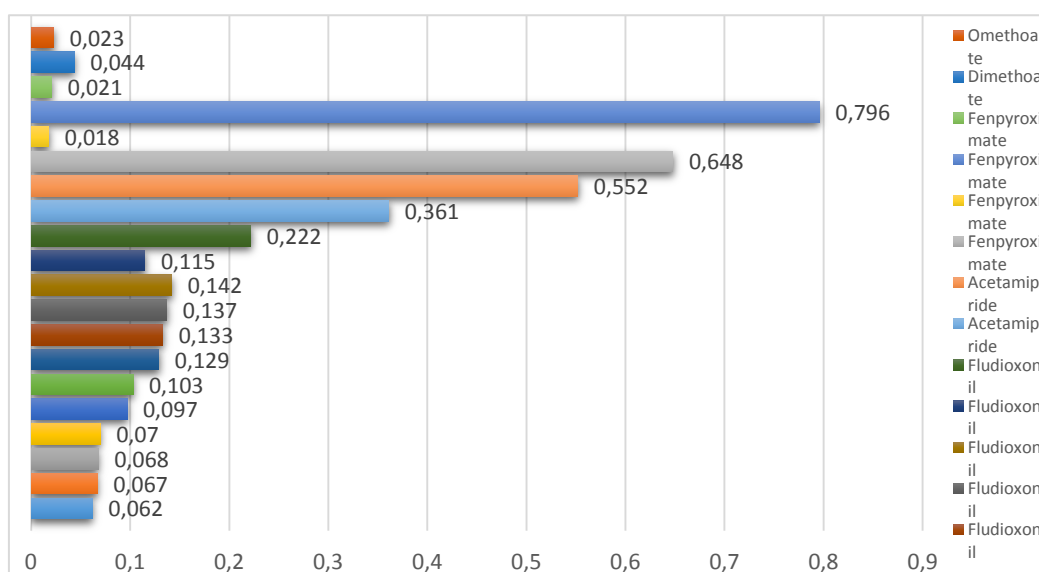
Şəkil 1. 2021-ci ilin I yarım ilində aylar üzrə monitorinq aparılan nümunələrin sayı

2021-ci ilin I yarım ilində ümumi 644 pomidor nümunəsindən 14-də, bananın 11-dən 2-də, xurmanın 49-dan 7-də, almanın 27-dən 1-də pestisid qalıqları aşkar edilmişdir.



Şəkil 2. Məhsullarda aşkar olunmuş pestisid qalıqlarının faizlə miqdarı: Pomidor – 2.17%, Banan – 18.1% , Xurma – 14.3%, Alma – 3.70%.

Monitorinq nəticəsində pomidorda aşkar olunmuş pestisid qalıqları *Acetamipride* 0.361 mg/kg-la 0.552 mg/kg, *Fludioxonil* isə 0.062 mg/kg-la 0.222 mg/kg arasında, almada *Dimethoate/Omethoate* 0.044 mg/kg-la 0.023 mg/kg arasında dəyişib. İdخال prosesində ölkəyə daxil olan banan nümunəsində *Imazalil* 0.019 mg/kg miqdarında aşkar edilmişdir. Dövlət qurumu tərəfindən göndərilmiş xurma nümunələrində *Fenpyroximate* 0.018 mg/kg-la 0.796 mg/kg aralığında aşkar olunmuşdur.



Şəkil 3. Aşkar olunan pestisid qalıqlarının növləri və miqdarı

NƏTİCƏLƏR

Aydınır ki, ətraf mühit, həmçinin insan sağlamlığı hər zaman pestisidlər kimi müxtəlif kimyəvi çirklənmələrə məruz qalır (Chakroun et al, 2016). Bunların daimi istifadəsi insan həyatına zərər verə bilər və orqanizmdəki müxtəlif orqanların fəaliyyətinə təsir edə bilər (Hamadache et al, 2016). Neonikotinoidlər pestisidlərin yeni sinfi olaraq insektisidlər və orqanofosfatların əvəzi kimi 120 müxtəlif ölkədə istifadə olunur (Jeschke et al, 2011). Kiçik molekulyar çəkiyə və suda yaxşı həll olmalarına görə neonikotinoidlər bitki toxumalarına daxil olaraq uzun müddətli qala bilərlər. Bu xüsusiyyətlər ətraf mühitin çirklənməsi və hədəf olmayan orqanizmlərə məruz qalma ehtimalını artırır (Goulson, 2013). Neonikotinoidlər sinfi olan insektisidlər arasında asetamiprid (ASM) geniş çeşiddə həşərat zərərvericilərinə qarşı istifadə olunur. ASM-nin geniş istifadəsi pestisidlərin qida zəncirinə daxil olmasına səbəb olur ki, bu da öz növbəsində insanlar və heyvanlar üçün toksikliyə səbəb olur. Geniş istifadəyə baxmayaraq, insanların asetamipridə məruz qalması zamanı toksiklik ilə nəticələnən kifayət qədər məlumat yoxdur. Digər pestisidlərlə zəhərlənmə zamanı bütün xəstəstələrdə ürəkbulanma və qusma, asetamiprid qəbul etdikdən sonra isə tənəffüs çatışmazlığı, taxikardiya, hipotenziya və ağız quruluğu əlamətləri müşahidə edilir. Bununla belə, əzələ zəifliyi, hipotermiya və qıcolmaların klinik təzahürləri və elektrokardiogram dəyişiklikləri yalnız asetamiprid ilə kəskin zəhərlənmə halında özünü göstərir (Taira et al, 2005).

Fludioxonil fenilpirol pestisididir və məhsul yığımından sonra meyvə və tərəvəz bitkilərinə tətbiq olunur. Fludioksonilin insan immun hüceyrə canlılığına, apoptoza, hüceyrə dövrünün dayanmasına və mitoxondrial membran potensialına təsiri Jurkat T hüceyrələri və Ramos B hüceyrələri kimi insan immun hüceyrələrində araşdırılmışdır. İnsan immun hüceyrələrində fludioksonil Jurkat T hüceyrələrinin və Ramos B hüceyrələrinin canlılığını 48 saatda azaldır. Hüceyrə canlılığının azalması o deməkdir ki, fludioksonil hüceyrə proliferasiyasına təsir göstərir. İmmun hüceyrə proliferasiyasının azalması immunitet hüceyrələrin sayının azaldığını göstərir, beləliklə, immunitet hüceyrələrin sayının azalması immunitet çatışmazlığına səbəb ola bilər (Alberts et al, 2002).

İmazalil (İMA) meyvə plantasiyalarında və məhsul yığımından sonrakı müalicələrdə geniş istifadə olunan fungusiddir. İMA-ya məruz qalma insanlarda mutageniz və ya karsinogeneza səbəb ola bilər. C vitamininin tətbiqi, becərilmiş insan qan hüceyrələrinin qısa müddətli genotoksiklik testində İMA-nın DNT zədəsini azaltmaq üçün müəyyən edilmişdir, C vitamini tədarükü kənd təsərrüfatı işçilərini və istehlakçıları bu fungusid intoksikasiyadan qoruya bilər (Turgay et al, 2010).

Dimetoat (DM) zərərvericilərə qarşı mübarizədə geniş istifadə olunan orqanofosforlu (OP) pestisiddir. Aşağı ətraf mühit dozalarında və ya aşağı ətraf mühitə məruz qalma nəticəsində biomonitorinq edilmiş səviyyələrdə dimetoat və ya ometoatın insan sağlamlığına təsiri məlum deyil. Bəzi tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, dimetoat, ometoat və digər orqanofosfatlı pestisidlərin yüksək dozaları sinir sistemində asetilkolinesteraza fermentlərinə maneə törədir, nəticədə sinir terminallarında asetilkolin artıq olur. Kəskin simptomlara ürəkbulanma, qusma, zəiflik, iflic və qıcolmalar daxildir (U.S. Environmental Protection Agency, 2006).

Fenpiroksimatın genotoksik, kanserogen, neyrotoksik və ya çoxalma üçün zəhərli olması ehtimalı azdır, çünki maddə bu parametrlərə mənfi təsir göstərməmişdir (EFSA Journal, 2013).

Hazırkı araşdırmanın nəticələri göstərdi ki, Azərbaycan ərazisində yetişdirilən bəzi meyvə və tərəvəzlərdə laboratoriya analizi zamanı pestisid qalıqları aşkarlandı. Meyvə və tərəvəz nümunələri (pomidor, banan, xurma alma) pestisid qalıqları ilə çirklənmiş və konsentrasiyası MRL-dən (maksimum qalıq miqdarı) yuxarı olmuşdur. Monitorinq nəticəsində pomidorda aşkar olunmuş pestisid qalıqları *Acetamipride*, *Fludioxonil*, almada *Dimethoate/Omethoate*, idxal prosesində ölkəyə daxil olan banan nümunəsində *Imazalil*, dövlət qurumu tərəfindən göndərilmiş xurma nümunələrində *Fenpyroximate* aşkar olunmuşdur.

Davamlı təbiətinə, toksik xüsusiyyətlərinə, bioakkumulyasiyasına, lipofilliyinə və insan sağlamlığına mənfi təsirlərinə görə pestisidlər həmişə narahatlıq doğurur. Pestisidlər tərəvəz və meyvələrdə istifadə edildikdən sonra, bu yolla çirklənmiş qidaların istehlakından sonra insan sağlamlığında müəyyən fəsadlar baş verə bilər. Son istifadəçini pestisidlərə məruz qalmaqdan qorumaq üçün qida məhsullarında pestisidlərin davamlı tədqiqi və monitorinq proqramlarının olması tövsiyə edilir.

ƏDƏBİYYAT

- Abdulhamid Z., Agbaji B.E., Gimba C.E., Agbaji A.S.** Determination of organochlorine and pyrethroid pesticide residues in some vegetables by QuEChERS method and gas chromatography triple quadrupole mass spectrometry. *J. of Environmental science, Toxicology and Food Technology.*, 2010; 9:14-20.
- Alberts B., Johnson A., Lewis J., Roberts K., Raff M., Walter P.** The adaptive Immune System. *Ann Bot.*, 2003; 91(3):401.
- AOAC Official Method 2007.01.** Pesticide Residues in Foods by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulfate Gas Chromatography/Mass Spectrometry and Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry First Action. 2007
- Chakroun S., Ezzi L., Grissa I., Kerkeni E., Neffati F., Bhourri R., Sallem A., Najjar MF., Hassine M., Mehdi M.** Hematological, biochemical, and toxicopathic effects of subchronic acetamiprid toxicity in Wistar rats. *Environ Sci Pollut Res.*, 2016; 23:25191–25199.
- EFSA Journal.** Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fenpyroximate. 2013;11(12) :3493.
- EN 15662:2018 .** Foods of plant origin - Multimethod for the determination of pesticide residues using GC- and LC-based analysis following acetonitrile extraction/partitioning and clean-up by dispersive SPE - Modular QuEChERS-method.
- Goulson D.** Review: an overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. *J Appl Ecol.*, 2013; 50:977–987.
- Liu H., Ru J., Qu J., Dai R., Wang Z., Hu C.** Removal of persistent organic pollutants from micro-polluted drinking water by triolein embedded absorbent. *Bioresource Technolog.*, 2009;100 (12) :2995–3002.
- Hamadache M., Benkortbi O., Hanini S., Amrane A., Khaouane L., Moussa C.** A quantitative structure activity relationship for acute oral toxicity of pesticides on rats: validation, domain of application and prediction. *J Hazard Mater.*, 2016; 303:28–40.
- Hassain, Z., Siddiqe S.** Determination of pesticides in fruits and vegetables using acetonitrile extraction and GC/MS technique. *Jouranal of Scientific Research.*, 2010; 2:19-29.
- Jeschke P., Nauen R., Schindler M., Elbert A.** Overview of the status and global strategy for

- neonicotinoids. *J Agric Food Chem.*, 2011; 59:2897–2908.
- Michelangelo Anastassiades** . A Mini-Multiresidue Methods of Analysis of Pesticide Residues in low fat Products. (QuEChERS), CVUA, Stuttgart: 1-12
- Taira K., Aoyama Y.** Electrocardiographic manifestations and seasonal changes in patients with cardiac symptoms and headache in the area where neonicotinoid and organophosphate insecticides were spread in. *Jpn J Clin Ecol.*, 2005; 15:114–123.
- Turgay S., Hasan Turkez.** Toxicologic evaluation of imazalil with particular reference to genotoxic and teratogenic potentials. *Toxicology and Industrial Health.*, 2010; 26(10): 641–648.
- U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA).** Interim reregistration eligibility decision for dimethoate. 2006., June 12., Case No. 0088.
- Yu R., Liu Q., Liu J., Wang Q., Wang Y.** Concentration of organophosphorus pesticides in fresh vegetables and related human health risk assessment in Changchun, Northeast China. *Food.Control.*, 2016 ; 60: 353-360.

ОСТАТКИ ПЕСТИЦИДОВ В ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

***Наргиз Агаева, Айнур Гасанова, Хадиджа Долдолова, Айсель Мамедова, Джамиля Гаджизаде, Мисир Мисирли, Нармин Ахундова, Элина Суляева, Айтен Бейларова**
Институт пищевой безопасности Азербайджана

Индустриализация сельскохозяйственного сектора увеличила химическую нагрузку на природные экосистемы. Пестициды - это агрохимикаты, используемые в сельскохозяйственных угодьях, программах общественного здравоохранения и городских зеленых насаждениях для защиты растений и людей от различных заболеваний. Тем не менее, из-за их способности вызывать множество негативных последствий для здоровья и окружающей среды, их побочные эффекты могут быть важным фактором риска для здоровья окружающей среды. Воздействие пестицидов может быть при контакте с кожей, проглатывании или вдыхании. Тип пестицида, продолжительность воздействия и индивидуальное состояние здоровья (например, дефицит питательных веществ и здоровая/поврежденная кожа) являются факторами, определяющими возможные последствия для здоровья. Остатки пестицидов - это химические вещества, используемые для борьбы с вредителями на сельскохозяйственных угодьях, измеряемые в частях на миллион ppm (мг/кг) или частях на миллиард ppb (мкг/кг). Отчет был подготовлен в результате анализов, проведенных в Национальной справочной лаборатории Азербайджанского института продовольственной безопасности в I полугодии 2021 года (январь-июнь) для определения остатков пестицидов во фруктах и овощах. Анализы были проведены в 931 образце, остатки пестицидов были обнаружены в 24 образцах (2,6%). В разных видах фруктов (яблоко, апельсин, киви, лимон, грейпфрут, банан, мандарин, груша, айва, гранат, клубника, вишня, абрикос и др.) и в овощах (кабачок, огурец, помидор, картофель, чеснок, баклажаны, салат, капуста, морковь и др.) были проанализированы остатки пестицидов, принадлежащих к разным химическим группам. Остатки пестицидов, обнаруженные в продуктах, содержатся в помидорах – 2,17%, бананах – 18,1%, финиках – 14,3%, яблоках – 3,70%. В результате мониторинга остатки пестицидов, обнаруженные в помидорах, *Acetamipride* варьировались от 0,552 мг/кг до 0,361 мг/кг, *Fludioxonil* от 0,062 мг/кг до 0,222 мг/кг, а в яблоках *Dimethoate/Omethoate* 0,044 мг/кг до 0,023 мг/кг. В процессе импорта в образце бананов, поступающих в страну, был обнаружен *Imazalil* в количестве 0,019 мг/кг. *Fenproximate* был обнаружен в диапазоне от 0,018 мг/кг до 0,796 мг/кг в образцах хурмы, отправленных государственным учреждением.

Ключевые слова: *остатки пестицидов, LC MS/MS, Acetamipride, Fludioxonil, Dimethoate/Omethoate, Imazalil, Fenproximate*

PESTICIDE RESIDUES IN FRUIT AND VEGETABLE PRODUCTS IN AZERBAIJAN

*Nargiz Agayeva, Aynur Hasanova, Khadija Doldolova, Aysel Mammadova, Jamila Hajizadeh,
Misir Misirly, Narmin Akhundova, Elina Sulyayeva, Ayten Beylarova
Azerbaijan Food Safety Institute

The industrialization of the agricultural sector has increased the chemical burden on natural ecosystems. Pesticides are agrochemicals used in agricultural lands, public health programs and urban greenery to protect plants and people from various diseases. However, due to their ability to cause a large number of adverse health and environmental impacts, their side effects can be an important environmental health risk factor. Exposure to pesticides can occur through skin contact, ingestion or inhalation. The type of pesticide, duration of exposure, and individual health status (e.g., malnutrition and healthy / damaged skin) are factors that determine possible health outcomes. Pesticide residues are chemicals used to control pests in arable land, measured at ppm (mg / kg) or ppb ($\mu\text{g} / \text{kg}$). The report was conducted as a result of the analysis carried out in the National Reference Laboratory of the Azerbaijan Institute of Food Safety in the first half of 2021 (January-June) to determine pesticide residues in fruits and vegetables and the final report was prepared. 931 samples were analyzed, pesticide residues were found in 24 (2.6%) samples. The pesticide residues belonging to different chemical groups were analyzed in different types of fruits (apple, orange, kiwi, lemon, grapefruit, banana, mandarin, pear, quince, pomegranate, strawberry, cherry, apricot, etc.) and vegetables (front, cucumber, tomato, potato, garlic, eggplant, lettuce, cabbage, carrots, etc.). The amount of pesticide residues in the products was found in tomatoes - 2.17%, bananas - 18.1%, diospyros - 14.3%, apples - 3.70%. Pesticide residues found in tomatoes ranged from 0.361 mg / kg to 0.552 mg / kg in *Acetamipride*, from 0.062 mg / kg to 0.222 mg / kg in *Fludioxonil*, and from 0.044 mg / kg to 0.023 mg / kg in *Dimethoate / Omethoate* in apples. *Imazalil* was found in the amount of 0.019 mg/kg in a banana sample that entered the country during the import process. *Fenpyroximate* was found in the range of 0.018 mg / kg to 0.796 mg / kg in diospyros samples sent by the government agency.

Keywords: *pesticide residues, LC MS/MS, Acetamipride, Fludioxonil, Dimethoate / Omethoate, Imazalil, Fenpyroximate*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *08.08.2022*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *12.09.2022*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *11.10.2022*

UOT 633: 14; 631. 576. 331

ABŞERON ŞƏRAİTİNDƏ ƏKİLMİŞ QARĞIDALI SORTNÜMUNƏLƏRİNDƏ BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİN MÜQAYİSƏLİ XARAKTERİSTİKASI

RAHİLƏ İSGƏNDƏROVA*, MƏSMƏ NƏSRULLAYEVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan Respublikası, Bakı ş., AZ 1106, Azadlıq pr., 155
biokimya@box.az

Məqalə AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun nəzdində olan Milli Genbankda toplanmış qarğıdalı kolleksiya nümunələrinin toxumlarının kimyəvi tərkibinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Bu nümunələrin toxumunda zülal, yağ, əvəzolunmaz aminturşusu olan triptofanın miqdarı təyin edilmişdir. Əsas məqsəd 15 yerli və introduksiya olunmuş qarğıdalı sortnümunələrində biokimyəvi göstəricilərin öyrənilməsi, yüksək göstəricilərə malik olan nümunələrin seçilməsi olmuşdur. Qarğıdalı bitkisi dünyada əsas dənli yem bitkilərindən biri hesab olunmaqla onun dənində biokimyəvi göstəricilərin öyrənilməsi əsas məsələlərdən biridir. Abşeron Baza Təcrübə Stansiyasında əkilmiş qarğıdalı nümunələrinin dənində biokimyəvi analizlər müvafiq metodlarla aparılmışdır. Analiz olunmuş nümunələrdə zülalın miqdarı 6,0-10,0% arasında dəyişmişdir. Ən aşağı göstərici KF-1 Astara Nəbati nümunəsində (6,80%), ən yüksək göstərici isə AHM 248 Zaqatala (10,93%), AHM 247 Zaqatala (10,20%), AHM 250 Zaqatala (9,84%), Dışvari sort Mirvari nümunələrində (10,69%) olmuşdur. Bu göstəricilər standart kimi götürülmüş KF 23 Şirvan sortundan (9,40%) yüksək olmuşdur. Abşeron Baza Təcrübə Stansiyasında əkilmiş nümunələrdə yağın miqdarı 4,23-6,95% arasında dəyişmişdir. Ən aşağı göstərici KF-4 Astara nümunəsində (4,23%), ən yüksək göstərici isə AHM 247 Zaqatala (6,95%) və AHM 248 Zaqatala (6,80%) nümunələrində olmuşdur. Bu göstəricilər standart kimi götürülmüş KF 23 Şirvan sortundan (6,70%) yüksək olmuşdur. Triptofanın miqdarı 175-350mq arasında dəyişmişdir. Ən aşağı göstərici KF-3 və KF 62 nümunələrində 125mq (100 qr-da mq-la), ən yüksək göstərici isə, Dışvari KF 31 sort Mirvari nümunəsində 350 mq(100 qr-da mq-la) olmuşdur. Partlayan qarğıdalı sortnümunələrindən AHM 247 Zaqatala, AHM 248 Zaqatala və Dışvari KF 31 Mirvari sortnümunələri bütün göstəricilərə görə üstün olmuşdur. Belə ki, bu nümunələrdə həm zülal, həm yağ, həm də triptofanın miqdarı yüksək olmuşdur. Bu nümunələrdə müsbət korelyasiyanın olduğu müəyyən edilmişdir. Lakin KF-50 Lerik nümunəsində zülalın miqdarı 9,18% olduğu halda, yağın miqdarı 4,86% olmuşdur. Göründüyü kimi bunlar arasında mənfi korrelyasiya da mövcuddur. Bu da ədəbiyyat məlumatları ilə üst-üstə düşür. Aparığımız analizlərin nəticəsi olaraq yağ, zülal və triptofan göstəriciləri yüksək olan nümunələrin gələcək seleksiya işlərində istifadəsi tövsiyə edilir.

Açar sözlər: qarğıdalı, zülal, triptofan, yağ, biokimyəvi göstəricilər

GİRİŞ

Dünyada baş verən iqlim dəyişiklikləri stres amillərin təsirinin yüksəlməsinə səbəb olur ki, bu da bir çox bitki növlərinin məhv olmasına gətirib çıxarır. Odur ki, biomüxtəlifliyin qorunması, toplanması, bərpası, öyrənilməsi vacibdir. Güclənən stress amillərə qarşı davamlı genotiplərin aşkarlanması zəruridir. Müxtəlif kolleksiya nümunələri arasında ən perspektivli ərzaq bitkisi kimi qarğıdalının yüksək kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinə malik, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı davamlı sortlarının yaradılması, ərzaq təhlükəsizliyi baxımından global əhəmiyyətə malikdir.

Respublikamızın ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasında yüksək qidalılıq xüsusiyyətinə malik olan qarğıdalı bitkisinin, istehsalının artırılması və keyfiyyətinin yüksəldilməsi əsas məsələlərdən biridir.

Azərbaycan Respublikasında bitki genetik ehtiyatlarının toplanması, öyrənilməsi, sənədləşdirilməsi, bərpası, çoxaldılması sahəsində uğurlar əldə edilmiş, Milli Genbankın müxtəlif strateji əhəmiyyətli bitkilərə aid toxum kolleksiyaları zənginləşdirilmişdir.

Torpaqlardan səmərəli istifadənin mümkün yollarından biri, stres amillərə davamlı, eyni zamanda 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 İnstitutunun nəzdində Azərbaycan bitki genofondunun səmərəli saxlanılmasında mühüm rol oynayan Milli Genbankın yaranması ilə əlaqədar olaraq respublikanın bütün regionlarından toplanmış kənd təsərrüfatı bitkilərinin hərtərəfli öyrənilməsinə ehtiyac vardır. Belə bitkilərdən biri də qarğıdalı bitkisi.

Qarğıdalı bitkisi dünyada əsas dənli yem bitkilərindən biri hesab olunur. Qarğıdalı qiymətli və iqtisadi cəhətdən effektiv bir bitkidir.

Qarğıdalı bütün dünyada yayılmasına və istehsalına görə bugda və düyüdən sonra dənli bitkilər arasında 3-cü yeri tutur. Müxtəlif sahələrdə geniş istifadə edilməsi qarğıdalı bitkisini digər dənli bitkilərdən fərqləndirir. Beynəlxalq Qida Siyasəti Elmi-Tədqiqat İnstitutunun təqdim etdiyi layihədə göstərilir ki 2020-ci ilə kimi inkişaf etməkdə olan ölkələrdə qarğıdalıya olan tələbat bugda və düyüyə olan tələbatı üstələyəcəkdir (Gerpacio and Pingali, 2007).

Qarğıdalının xalq təsərrüfatında əhəmiyyəti onun bir neçə sahədə geniş istifadə edilməsindədir. Belə ki, çox da qiymətli olmayan gövdəsindən hazırda ayrı-ayrı sahələrdə geniş istifadə edilir. Qarğıdalı gövdəsindən butil spirti, sarğı lentləri, dənələrindən nişasta, şəkərli sirkə, kristal halında qlükoza alınmaqla bir yem bitkisi kimi geniş istifadə edilir. Heyvandarlığın dinamik inkişafı üçün əsas məsələlərdən biri etibarlı yem bazasının yaradılması, o cümlədən dənli yem bitkilərinin ilk növbədə qarğıdalının məhsuldarlığının artırılması və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasıdır.

Qarğıdalının tam yetişdiyi dövrdə onun dənələrində qidalı maddələr öz keyfiyyətini itirmir (Крамарев, 2010).

Qarğıdalı gövdəsini dograyıb, ondan silos hazırlayırlar. Heyvandarlığın inkişafında silosdan geniş istifadə edilir. Silos heyvanların qidasının əsasını təşkil edir. Silosun keyfiyyətinə əkin şəraitinin, iqlimin təsiri böyükdür (Казакова, 2012).

ABŞ-da heyvandarlığın inkişafında qarğıdalıdan geniş istifadə edilir. Toplanmış qarğıdalı dənələrinin 40%-i donuzların, 20%-i atların, 15%-i iri buynuzlu heyvanların yemini təşkil edir.

Son illər bütün ölkələrin yeyinti sənayesində qarğıdalı yağı böyük əhəmiyyət kəsb edir. Dənli bitkilər arasında qarğıdalı öz yağının çoxluğu ilə seçilir. Seleksiyaçıları qarğıdalı dənində yağı 15.3% və daha çox ola biləcəyinə əmindirlər (Woodworth et.al., 1952; Радочинская, Букреева, 2009).

Qarğıdalı 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, qarğıdalı sort və hibridlərində zülal 9-14% arasında dəyişir.

Zülalın tərkibi və miqdarı torpaq iqlim şəraitindən aqrotexniki qaydalardan, gübrələrdən asılı olaraq dəyişir (Kubicze et al., 1981). Zülalın tərkibinin tam qiyməti, yəni əvəzəlməz amin turşularından lizin və triptofanın az olması, bu sahədə işləyən alimləri maraqlandırmışdır. İllinskiy təcrübə stansiyasında 70 il ərzində aparılmış işlərin nəticəsi olaraq, seçmə yolu ilə zülal 5.2%-dən 26-28 % olan nümunələr aşkar olunmuşdur.

Son dövrlər ölkəmizdə qarğıdalı məhsullarına artan tələbat, onun qida rasionumuza sürətlə daxil olması və istifadəsi bu bitkiyə diqqəti xeyli artırmışdır. Digər tərəfdən kənd/təsərrüfatında quşçuluğun və heyvandarlığın sürətlə inkişafı bu bitkinin əkin sahəsinin və məhsuldarlığının artırılmasını tələb edir (Məmmədova və b., 2012; Мамедова, Абдулбагиева, 2019).

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

Respublikada akademik Ə.M.Quliyevin rəhbərliyi ilə 1955-ci ildə respublikanın 16 rayonuna ekspedisiyalar təşkil olunmuş 134 forma və xətlər toplanmışdır. Toplanan nümunələr dişvari partlayan, şəkərli, yumşaq nişastalı nümunələrdir. 1955-ci ildə Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı İnstitutunun Botanika kafedrasına rəhbərlik edən Ə.M.Quliyev 149 toplanmış qarğıdalı nümunələrində geniş iş apararaq, çox qiymətli Azərbaycan-1, Azərbaycan-2, Azərbaycan-3 hibridlərini almışdır (Кулиев, 1964).

Qarğıdalı insan sağlamlığına çoxlu fayda verir. Onun tərkibində aminturşuları, E, B qrupu, K, PP vitaminləri, demək olar bütün Mendeleev cədvəli var.

Qarğıdalının iştaha azaltmaq və insanı uzun müddət ərzində tox saxlamaq kimi unikal xüsusiyyəti var. Bu xüsusiyyətə görə qarğıdalı arıqlamağa kömək edir. Qarğıdalı qidalı liflərlə zəngindir. Bu liflər bağırsaqların normal fəaliyyəti üçün çox vacibdir. Həmçinin qidalı liflələ zəngin olan məhsullar bağırsaq xərçənginin inkişafı riskini azaldır. Qarğıdalı E vitamini ilə xüsusilə zəngindir. Bu vitamin güclü antioksidantdır, qocalmanı ləngidir, insanın cinsiyyət sisteminin fəaliyyətini normallaşdırır, dərinin vəziyyətini yaxşılaşdırır. Qarğıdalı ürək-damar sistemi üçün faydalıdır. Bu tərəvəz qanda pis xolesterolun səviyyəsini aşağı salır. Damarlarda yığılan xolesterol aterosklerozun inkişafına səbəb olur. Ateroskleroz isə bütün dünyada ürək-damar sistemi xəstəliklərinin, infarkt və insultun əsas səbəbi sayılır. B qrupu vitaminləri qarğıdalını sinir sistemi üçün çox faydalı edir. Qarğıdalı dişlərin sağlamlığını qoruyur.

Əvəzolunmaz yağlı turşularla zəngin olan qarğıdalı beyinin sağlamlığını qoruyur, insultun riskini azaldır, damarları möhkəm və elastik saxlayır.

Qarğıdalı bitkisi insanların, heyvanların zülallara, yağlara olan tələbatının ödənilməsində əsas rol oynayır. Bu bitkidə olan zülallar yüksək bioloji qiymətliyə malikdir və zülalların tərkibi əvəzolunmaz amin turşuları ilə çox zəngindir. Son illərdə qarğıdalı bitkisinin bir çox yerli və introduksiya olunmuş kolleksiya nümunələri Milli genbankda toplanmışdır. Onların biokimyəvi göstəricilərinin öyrənilməsinə böyük ehtiyac vardır. Bunu nəzərə alaraq qarğıdalı bitkisinin toxumlarında protein, yağ, nişasta, əvəzolunmaz amin turşularından lizin və triptofanın miqdarının öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Aparılmış tədqiqatın əsas məqsədi Milli genbankda toplanmış qarğıdalı genofondunun səmərəli istifadəsini təmin etmək üçün biokimyəvi göstəriciləri yüksək olan nümunələrin seçilməsi olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın materialı olaraq Milli genbankın qarğıdalı kolleksiyasına aid, Abşeron Baza təcrübə stansiyasında (BTS) becərilmiş 15 qarğıdalı nümunəsinin toxumlarında ümumi azotun miqdarı Keldal üsulu ilə (Ермаков и др., 1972), triptofanın miqdarı isə Ермаков – Ярош üsulu (Ермаков, Ярош, 1969) ilə təyin edilmişdir. Yağ analizi Sokslet aparatında aparılmışdır. Bunun üçün götürülmüş hər nümunədən 2 paketdə müəyyən çəki götürülmüş, 12 saat hidroliz edilib, hər saatda aparat 3-4 dəfə efirlə dolub-boşalmaqla, yuyulmuşdur. Sonra 100-106⁰ C temperaturda termostatda daimi çəki alınana qədər qurudulmuş, yağın faizini təyin edilmişdir (Ермаков и др., 1972).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Təcrübə əkinləri Abşeron BTS-də, Milli Genbankda toplanmış qarğıdalı kolleksiyasına aid 15 qarğıdalı nümunəsi ilə aparılmış və bu nümunələrin dənində biokimyəvi göstəricilər təyin edilmişdir. Nəticələr cədvəldə verilmişdir.

Analiz olunmuş nümunələrdə zülalın miqdarı 6.0-10.0% arasında dəyişmişdir. Ən aşağı göstərici KF-1 Astara Nəbatı nümunəsində (6.80%), ən yüksək göstərici isə AHM 248 Zaqatala (10,93%); AHM 247 Zaqatala (10,20%); AHM 250 Zaqatala (9,84%); Dişvari sort Mirvari nümunələrində (10,69%) olmuşdur. Bu göstəricilər standart kimi götürülmüş KF-23 Şirvan sortundan (9,40%) yüksək olmuşdur.

Qarğıdalı nümunələrinin dənində biokimyəvi göstəricilər

S. №	Kataloq nömrəsi	Nümunə	Zülal (Nx6.25) %-lə	Yağ, %-lə	Triptofan, 100 qr-da mq-la
Z.mays saccharata Sturt –şəkərli					
1	KF-59	Lənkəran	8.26	5.95	175
2	KF-52	Abşeron	7.65	5.47	200
3	KF-62	Beyləqan	8.75	5.02	125
Z.mays indentata Sturt – dişvari					
4	AHM 485	Zaqatala	9.29	6.40	250
5	KF-31		10.69	6.63	350
6	KF-49	Lerik	8.26	5.68	200
Z.mays everta Sturt -partlayan					
7	AHM 248	Zaqatala	10.93	6.80	255
8	AHM 250	Zaqatala	9.84	6.53	200
9	AHM 247	Zaqatala	10.2	6.95	255
Z.mays amylacea Sturt –yumşaq					
10	KF-50	Lerik	9.18	4.86	250
11	KF-3	Astara	8.53	5.71	175
12	KF-4	Astara	7.66	4.23	225
Z.maysindurataSturt-nəbati					
13	KF-1	Astara	6.80	4.46	275
14	KF-13	Astara	7.65	4.53	250
Z.mays amylacea Sturt –nişastalı					
15	KF-23	Şirvan sortu	9.40	6.70	250

Abşeron Baza Təcrübə Stansiyasında əkilmiş nümunələrdə yağın miqdarı 4,23-6,95% arasında dəyişmişdir. Ən aşağı göstərici KF-4 Astara nümunəsində 4,23%, ən yüksək göstərici isə AHM 247 Zaqatala (6,95%) və AHM 248 Zaqatala (6,80%), nümunələrində olmuşdur ki, bu da standart KF-23 Şirvan (6,70%) sortundan daha yüksəkdir.

Triptofanın miqdarı 175-350 mq arasında dəyişmişdir. Ən aşağı göstərici KF-3 və KF-62 nümunələrində 125mq (100q-da mq-la), ən yüksək göstərici isə Dişvari KF-31 sort Mirvari nümunəsində 350mq (100q-da mq-la) olmuşdur.

AHM 247 Zaqatala və AHM 248 Zaqatala nümunələrində bütün göstəricilər yüksək olmuşdur.

NƏTİCƏLƏR

Abşeron Baza Təcrübə Stansiyasında əkilmiş Milli Genbankda toplanmış qarğıdalı kolleksiyasına aid 15 qarğıdalı nümunəsinin dənində biokimyəvi göstəricilər təyin edilməsi nəticəsində zülalın miqdarının 6.0-10.0%, yağın miqdarının 4,23-6,95%, triptofanın miqdarının isə 175-350mq intervalında dəyişdiyi müəyyən edilmişdir.

AHM 247 Zaqatala və AHM 248 Zaqatala nümunələrində tədqiq edilən hər 3 göstərici yüksək olmuşdur. Bu nümunələrin gələcək seleksiya işlərində istifadəsi tövsiyə edilir.

ƏDƏBİYYAT

Məmmədova S.M., Dünyamaliyev S.A., Abdullayeva S.A., Kərimov N.İ., Sofiyev H.S. Məhsuldar və keyfiyyətli qarğıdalı sort və hibridlərinin yaradılması. Azərbaycan ET Əkinçilik İnstitutunun Elmi Əsərləri Məcmuəsi, 23-cü cild, Bakı Müəllim nəşriyyatı, 2012;(23):178 [Mammadova S.M., Dünyamaliyev S.A. Abdullayeva S.A. Karimov N. I. Sofiyev H.S. Creation of new productive and high-quality corn varieties and hybrids. Azerbaijan ET Akhinchilik Institutunun Elmi Asarlari

- Macmuasi = Collection of Scientific Works of Azerbaijan ET Agricultural Institute. Baku, 2012;(23):178 (in Azerbaijani)].
- Мамедова С.М., Абдулбагиева С.А.** Урожай зерна сортов кукурузы азербайджанской селекции в зависимости от предпосевной обработки семян. Жур. АГРАРНАЯ НАУКА (Москва), 2019, №6, стр. 36-39. [Mamedova S.M., Abdulbagieva S.A. (2019). Yield of corn varieties of Azerbaijan breeding in dependence on pre-sowing treatment of the seeds. *Agrarian science*. Russia. 6. 36-39. (in Russian)].
- Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П., Перуанский Ю.В., Луковникова Г.А., Смирнова-Иконникова М.И.** Методы биохимического исследования растений. Изд-во «Колос», Ленинград, 1972;313-316 [Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Yarosh N.P., Peruvian Yu.V., Lukovnikova G.A., Smirnova-Ikonnikova M.I. Methods of biochemical research of plants. Leningrad, 1972; 313-316 (in Russian)].
- Ермаков А.И., Ярош Н.П.** Определение триптофана в семенах. Бюллетень . ВИР, 1969;(14):31-35 [Ermakov A.I., Yarosh N.P. Determination of tryptophan in seeds. Bulletin. VIR, 1969;(14):31-35 (in Russian)].
- Казакова Н.И.** Оценка качества силоса в зависимости от скороспелости гибридов кукурузы и срока посева. Вестник челябинской государственной агроинженерной академии, 2012;62:92-95 [Kazakova.N.I. Assessment of silage quality depending on the early maturity of corn hybrids and sowing time. Vestnik chelyabiiskoy gosudarstvennoy agroinjenernoy akademii = Bulletin of the Chelyabinsk State Agroengineering Academy. 2012;62:92-95 (in Russian)].
- Крамарев С.** Пути повышения биохимических показателей качества зерна кукурузы. Факторы экспериментальной эволюции организмов Звоник научных праць, том 8, Киев-Лagos, 2010;308-311 [Kramarev S. Ways to improve the biochemical parameters of the quality of corn grain. Faktori eksperimentalnoy zvoluyuchii orqanizmov Zvornik naukovix prach = Factors of experimental evolution of organisms. Kyiv-Lagos, 2010;308-311 (in Russian)].
- Кулиев А.М.** Азербайджанские местные формы кукурузы и их перспективные самоопыленные линии. Материалы по генетике и селекции с/х растений, Издательство Акад.наукАзерб.ССР, 1964;38-40 [Kuliev A.M. Azerbaijani local forms of corn and their promising self-pollinated lines. Materials on genetics and breeding of agricultural plants, Publishing House of Acad.naukAzerb.SSR. 1964;38-40 (in Russian)].
- Радочинская Л.В., Букреева Г.И.** Генетические возможности кукурузы при создании высокомасличных гибридов. Селекция, Семеноводства Технология возделывания кукурузы, Материалы научно- практической конференции, посвященной 20-летию ГНУ ВНИИИ “Кукурузы”, Подред. В.С.Соатченко, Пятигорск, 2009;157-16 [Radochinskaya L.V., Bukreeva G.I. Genetic possibilities of corn in the creation of high-oil hybrids. Breeding, Seed production Maize cultivation technology, Proceedings of the scientific-practical conference dedicated to the 20th anniversary of the GNU VNIISI “Corn”, Ed. V. S. Soatchenko, Pyatigorsk. 2009;157-16 (in Russian)].
- Черепанов С.К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мирисемья, 1995;759-760 [Cherepanov S.K. Vascular plants of Russia and neighboring countries. St. Petersburg: World and family, 1995; 759-760 (in Russian)].
- Flowers M.** Cereals. Crop and Soil Nevs Notes OSU Extention Service. 2006;20(4)
- Gerpacio V.R., Pingali P.L.** Tropical and subtropical maize in Asia. *Production systems constraints and research priorities*. CIMMYT (Mexico), 2007; 93.
- Kubicze K.R., Luczak W., Molski B.** Protein resources in wild Secale species. *Kulturpflanze*. 1981;(XXIX):159-167.
- Woodworth C., Leng E., Yugenheimer R.** Fifth generations of selection for protein and oil in corn. *Agron. J.* 1952;(44):60-65.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОРТООБРАЗЦОВ КУКУРУЗЫ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА

Рахила Искандарова*, Масма Насруллаева
Институт генетических ресурсов НАНА

Статья посвящена изучению химического состава семян коллекционных образцов кукурузы, собранных в Генбанке института генетических ресурсов НАНА. В семенах этих образцов определено содержание белка, жира и незаменимой аминокислоты-триптофан. Основная цель заключалась в изучении биохимических показателей 15 образцов местных и интродуцированных сортов кукурузы и отборе образцов с высокими показателями. Кукуруза считается одним из основных злаковых кормовых растений в мире. Одной из основных целей является изучение биохимических показателей кукурузы. Биохимические анализы проводились на 15 образцах кукурузы, выращенных на Абшеронской экспериментальной базе. Содержание белка в анализируемых образцах колебалось от 6,0 до 10,0%. Самый низкий показатель был у сорта Астара Набати КФ-1 (6,80%), самый высокий показатель - у сорта АНМ 248 Загатала (10,93%), АНМ 247 Загатала (10,20%), АНМ 250 Загатала (9,84%), КФ 31 Мирвари (10,69%). Эти показатели были выше, чем у стандартного сорта КФ 23 Ширван (9,40%). Содержание жира в образцах кукурузы, выращенных на Абшеронской экспериментальной базе, менялось в пределах 4,23 - 6,95%. Самый низкий показатель определен у КФ-4 Астара (4,23%), наибольшее содержание жира отмечалось у АНМ 247 Загатала (6,95%) и АНМ 248 Загатала (6,80%). Эти показатели также были выше, чем у стандартного сорта КФ 23 Ширван (6,70%). Содержание триптофана в исследованных образцах менялось в пределах 175- 350 мг. Самый низкий показатель был отмечен в образцах КФ-3 и КФ 62 - 125 мг (в мг на 100 г), а максимальное содержание триптофана было отмечено у сорта КФ 31 Мирвари - 350 мг (в мг на 100 г) (31%). Все показатели образцов лопающейся кукурузы: АНМ 247 Загатала, АНМ 248 Загатала и КФ 31 Мирвари были высокими. Эти образцы отличались высоким содержанием белка, жира и триптофана. Однако в образце КФ-50 Лерик содержание белка составило 9,18 %, а жира – 4,86 %. По-видимому, между ними существует отрицательная корреляция. По результатам проведенного анализа рекомендуется использовать образцы с высокими показателями жира, белка и триптофана в дальнейшей селекционной работе.

Ключевые слова: кукуруза, белок, триптофан, жир, биохимические показатели

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BIOCHEMICAL PARAMETERS IN MAIZE VARIETIES GROWN IN ABSHERON CONDITIONS

Rahila Isgandarova*, Masma Nasrullayeva
Genetic Resources Institute of ANAS

The article is devoted to the study of the chemical composition of the seeds of maize collection accessions obtained from the National Genebank of the Genetic Resources Institute of ANAS. The essential amino acid tryptophan, protein, fat content were determined in the seeds of these accessions. The main purpose to study the biochemical parameters of 15 local and introduced maize varieties, to select the accessions with high indicators. The use of these accessions as an initial material in the creation of new varieties is recommended. Maize is one of the main cereals in the world. One of the main issues is the study of biochemical parameters of maize. Biochemical analyzes were conducted on 15 maize accessions grown at the Absheron Experimental Base Station. The protein content in the analyzed accessions ranged from 6.0 to 10,0%. The lowest rate was in the KF-1 Astara Nabati variety (6.80%), the highest rate showed AHM 248 Zagatala (10.93%), AHM 247 Zagatala (10.20%), AHM 250 Zagatala (9.84%), KF 31 Mirvari variety (10.69%). These accessions showed higher results than standard KF 23 Shirvan variety (9.40%). Fat content in the maize accessions grown at the Absheron Experimental Base Station varied between 4.23-6.95%. The lowest rate showed KF-4 Astara (4.23%), the highest fat content was in AHM 247 Zagatala (6.95%), AHM 248 Zagatala (6.80%). The parameters of these showed higher results than standard KF 23 Shirvan variety (6.70%). Tryptophan content in the studied accessions

ranged from 175 to 350 mg. The lowest rate was in KF-3 and KF 62 -125 mg (in mg per 100 g), and the highest was found in KF 31 Mirvari variety - 350 mg (in mg per 100 g) (31%). All parameters in AHM 247 Zagatala, AHM 248 Zagatala, popcorn samples and KF 31 Mirvari varieties were high. Dent and popcorn accessions have high quality indicators. As a result of our analysis, the accessions with high fat, protein and tryptophan content can be selected and used in future breeding works.

Keywords: maize, protein, tryptophan, fat, biochemical parameters

Çapa təqdim etmişdir: Sevinc Mehti qızı Məmmədova, b.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 05.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 12.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 10.10.2022

UOT 633:14

ŞƏKİ VƏ LERİK MƏNŞƏLİ *S. Segetale* (Zhuk) Roshev VƏ ONLARDAN ALINMIŞ ÜÇÜNCÜ NƏSİL HİBRİDLƏRİNİN STRESS AMİLLƏRƏ DAVAMLILIĞI VƏ MƏHSULDARLIQ ELEMENTLƏRİ

GULARƏ RƏFİYEVA*, GÜLARƏ MƏCİDOVA, LALƏ ABDULLAYEVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan Respublikası Bakı ş., 155, AZ 1106, Azadlıq, abdullayevalala76@mail.ru

Məqalədə çovdarın Şəki və Lerik mənşəli populyasiyaları, onların hibridləşməsindən alınmış üçüncü nəsil hibridlərinin mühitin əlverişsiz amillərinə qarşı davamlılığı və məhsuldarlıq elementlərinin tədqiqinin nəticələri verilmişdir. Çovdar çarpaz tozlanan bitki olduğundan təmiz xəttlərin alınmasında çətinlik yaradır. Bunu nəzərə alaraq hibridləşmə aparılan zaman çarpazlaşmaya məruz qalmış sünbüllər xüsusi paketlərlə izolə edilmişdir. Tədqiqat aparılan üçüncü nəsil hibridləri də izolə olunmuş, eyni zamanda analiz üçün nümunələr həmin bitkilərin yarpaqlarından götürülmüşdür. Məhsuldarlıq elementləri də həmin bitkilərdə öyrənilmişdir. Valideyn formalardan biri olan Şəki mənşəli *S. segetale* xlorofil (a+b)-nin miqdarında baş verən dəyişikliyə görə quraqlığa nisbətən duza daha yüksək davamlıq göstərmişdir. Belə ki, nəzarətlə müqayisədə quraqlığın təsirindən xlorofil (a+b)-nin miqdarında 3% azalma, duzun təsirindən isə 10% artma müşahidə edilmişdir. Digər bir valideyn forma Lerik mənşəli *S. segetale* həm duza, həm də quraqlığa yüksək davamlıq göstərmiş, quraqlıqda xlorofil (a+b)-nin miqdarında 12%, duzun təsirindən isə 14% artım müşahidə edilmişdir. Hər iki valideyn forma duza və quraqlığa davamlı olduğundan hibrid formalar da stres amillərə bu və digər dərəcədə yüksək davamlıq göstərmişlər. Məhsuldarlıq elementlərinə görə - bitkinin boyuna həmçinin sünbülün uzunluğuna və sünbüldə sünbülcüklərin sayına və 1000 dənin kütləsinə görə hibrid formalar valideyn formalara nisbətən aralıq göstəriciyə malikdir. Sünbüldə olan dənlərin kütləsinə gəldikdə isə bu göstərici hər iki valideynin mənsub olduğu çəkiddən (22,25; 23,25) aşağı olub, hibridlərdə 17,06; 18,64 və 13,93 qr-a bərabərdir. Tədqiqat nəticəsində müəyyən olundu ki, (*S. segetale* Lerik x *S. segetale* Şəki) F₃ qəhvəyi sünbüllü hibrid və (*S. segetale* Şəki x *S. segetale* Lerik) F₃ ağ sünbüllü hibrid forma bir çox məhsuldarlıq göstəricilərinə xüsusən də 1000 dənin kütləsinə görə digər hibriddən (*S. segetale* Lerik x *S. segetale* Şəki ağ sünbüllü) F₃ fərqlənir və daha rentabelli hesab oluna bilərlər.

Açar sözlər: çovdar, davamlıq, quraqlıq, duzluluq, 1000 dənin kütləsi

GİRİŞ

Toxumları zəngin kimyəvi tərkibə malik olan *S. segetale* (Zhuk) qiymətli kənd təsərrüfatı bitkisidir. Dağlıq Zaqaqaziya və Orta Asiyanın ona yaxın rayonları bu növün mənşəyi sayılır (Иванов, 1961). Buğda digər bitkilərlə müqayisədə torpağın münbitliyinə az tələbkar olub, becərildiyi şəraitə daha tez uyğunlaşır və xəstəliklərə davamlıdır. Odur ki, seleksiya işlərində yeni buğda genotiplərinin yaradılmasında çovdardan bir donör kimi istifadə olunur (Кобылянский В.Д. 1982).

Çovdar dənələrinin zülalında bəzi amin turşularının (lizin, arginin, valin, tyreonin) miqdarı buğda dənələrinin zülalı ilə müqayisədə yüksəkdir. Lakin dənələrdə zülalın miqdar və keyfiyyəti bəzən müxtəlif faktorlardan (iqlim, torpaq, becərmə şəraiti) asılı olaraq dəyişə bilər (Кобылянский, Катерова, 1989).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın məqsədi Şəki və Lerik mənşəli *S. segetale* və onlar arasında çarpazlaşmadan alınmış üçüncü nəsil üç hibridin *S. seg.* Lerik x *S. seg.* Şəki, qəhvəyi sünbüllü, *S. seg.* Lerik x

S.seg. Şəki ağ sünbüllü, S.seg. Şəki x S.seg. Lerik ağ sünbüllü) stres amillərə (quraqlıq, duzluluq) davamlılığı və məhsuldarlıq elementlərinin öyrənilməsi olmuşdur.

Tədqiq olunan nümunələrin stres amillərə qarşı davamlılığı yaşıl piqment kompleksində gedən dəyişkənliyin dərəcəsinə görə qiymətləndirilmişdir. Bu məqsədlə generativ orqanlara yaxın yarpaqlardan dairəciklər götürülmüş, nəzarət-su; təcrübi variantlar duz (2%), saxaroza (20 atm) məhlullarında 24 saat saxlanılmış, sonra nümunələr məhlullardan çıxarılmış, filtr kağızı ilə qurudularaq, 96%-li spirtə keçirilmişdir. 4-5 gün ərzində xlorofilin miqdarının dəyişməsinə UV-3100 PC aparatında 2 dalğa uzunluğunda (E665-649) baxılaraq stres depressiya dərəcəsi tapılmışdır. Stres təsirindən sonra piqmentlərin (xlorofil “a” və xlorofil “b”) nəzarətə nisbətən dəyişilmə faizini müqayisə etməklə stres-depressiya dərəcəsi aydınlaşdırılmış və həmin nümunələrin stres amillərə nə dərəcədə davamlı olması müəyyən edilmişdir. Stres təsirindən piqmentlərin miqdarı nə qədər az dəyişirsə nümunələr bir o qədər davamlı olurlar (Удовенко, 1981).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Çovdar çarpaz tozlanan bitki olduğundan təmiz xətlərin alınmasında çətinlik yarađır. Bunu nəzərə alaraq hibridləşmə aparılan zaman çarpazlaşmaya məruz qalmış sünbüllər xüsusi paketlərlə izolə edilmişdir. Tədqiqat aparılan üçüncü nəsil hibridləri də izolə olunmuş, eyni zamanda analiz üçün həmin bitkilərin yarpaqlarından nümunələr götürülmüşdür. Məhsuldarlıq elementləri də həmin bitkilərdə öyrənilmişdir.

Məlumdur ki, xloroplastlar fotosintez prosesində oksigen daşınmasında, oksidləşdirici və fotosintetik fosforlaşmada, bir sözlə bitki orqanizmində ümumi maddələr mübadiləsində iştirak edirlər. Ona görə də stres amillərin xlorofilin miqdarına təsiri fotosintezin intensivliyində özünü biruzə verir. Qeyri-əlverişli mühit amillərindən olan duzluluq və quraqlıq stressi bitkilərin fizioloji statusuna təsirindən əlavə fotosintezin normal gedişinə nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir göstərir.

Q.V.Udoventkonin işlərində qeyd olunur ki, doymuş xlorid mühitində yaşıl piqmentlərin miqdarı azalır (Удовенко, 1981).

Duzluluq və quraqlıq stresindən xlorofilin miqdarının azalması fotosintez intensivliyinin zəifləməsinə gətirib çıxarır (Иванов, 2013, Рафиева, Меджидова, 2021, Majidova et al., 2021).

Tədqiqatın nəticələri 1 saylı cədvəldə öz əksini tapmışdır. Cədvəldən görüldüyü kimi duz və quraqlıq stressi öyrənilən nümunələrin piqment sisteminə təsirsiz ötürmüşdür. Bütün hallarda xlorofil (a+b)-nin miqdarı nəzarətə nisbətən az və çox dərəcədə azalmış və ya da artmışdır.

Cədvəl 1

24 saatlıq quraqlıq və duz stresindən sonra xlorofil (a+b)-nin miqdarında baş verən dəyişmələr

№	Nümunələrin adı	Vahid yarpaq sahəsində xlorofil (a+b)-nin mkq-larla miqdarı			Xlorofil (a+b)-nin streslə əlaqədar dəyişilmə nisbəti, %-lə	
		su	quraqlıq	duz	quraqlıq	duz
1.	Şəki mənşəli <i>S. segetale</i>	6,10	5,96	6,74	97	110
2.	Lerik mənşəli <i>S. segetale</i>	5,45	6,13	6,26	112	114
3.	hibrid F ₃ (S.seg. Lerik x S.seg.. Şəki) qəhvəyi sünbüllü	7,75	7,06	7,93	91	102
4.	hibrid F ₃ (S.seg. Lerik x S.seg.. Şəki) ağ sünbüllü	8,11	8,19	7,36	100	90
5.	hibrid F ₃ (S.seg. Şəki x S.seg. Lerik) ağ sünbüllü	7,67	7,48	8,07	97	105

Valideyn formalardan biri olan Şəki mənşəli *S. segetale* xlorofil (a+b)-nin miqdarında baş verən dəyişikliyə görə quraqlığa, nisbətən duza daha yüksək davamlılıq göstərmişdir. Belə ki, nəzarətlə müqayisədə quraqlığın təsirindən xlorofil (a+b)-nin miqdarında 3% azalma, duzun təsirindən isə 10% artma müşahidə edilmişdir.

Digər bir valideyn forma Lerik mənşəli *S. segetale* həm duza, həm də quraqlığa yüksək davamlılıq göstərmiş, quraqlıqda xlorofil (a+b)-nin miqdarında 12%, duzun təsirindən isə 14% artım müşahidə edilmişdir. Bu valideyn formanın yarpaqlarında nəzarətdə xlorofil (a+b)-nin miqdarı 5,45 mkq, quraqlıqda 6,13 mkq, duzlu mühitdə 6,26 mkq-dır.

Birinci qəhvəyi sünbüllü hibriddə (*S. segetale* Lerik x *S. segetale* Şəki) F₃ xlorofil (a+b)-nin miqdarında quraqlığın təsirindən 9% azalma, duzun təsirindən isə 2% artım müşahidə edilmişdir. Bu hibrid quraqlığa nisbətən duza daha çox davamlıdır. İkinci ağ sünbüllü hibriddə isə (*S. segetale* Lerik x *S. segetale* Şəki) F₃ əksinə quraqlıq amili xlorofil (a+b)-nin miqdarında heç bir dəyişiklik yaratmamış, duzun təsirindən isə 10% azalma müşahidə edilmişdir.

S. segetale Şəki x *S. segetale* Lerik F₃ ağ sünbüllü hibridində nəzarətdə xlorofil (a+b)-nin miqdarı hər iki valideyn formada yüksək olmuşdur (7,67mkq). Bu hibriddə xlorofil (a+b)-nin miqdarında quraqlığın təsirindən 3% azalma, duzun təsirindən 5% artım müşahidə edilmişdir. Beləliklə, aparılan tədqiqat göstərdi ki, Şəki və Lerik mənşəli *S. segetale* nümunələri arasında aparılan hibridləşmə nəticəsində alınmış üçüncü nəsil hibridlərinin hər üçündə xlorofil (a+b)-nin miqdarı hər iki valideyn formaya nisbətən yüksəkdir.

Cədvəl 2-də valideyn və hibrid formaların məhsuldarlıq elementləri öz əksini tapmışdır. Belə ki, məhsuldar gövdələrin sayına görə hibrid formaların göstəriciləri hər iki valideynin məhsuldar gövdələrinin sayına görə aralıq mövqə tutmuşlar.

Cədvəl 2

Şəki və Lerik mənşəli *S. segetale* və onlardan alınmış üçüncü nəsil hibridlərin məhsuldarlıq elementləri

Nümunələrin adı	Məhsuldar gövdə, ədədlə	Bitkinin boyu sm-lə	Sünbülün uzunluğu sm-lə	Sünbüldə sünbülcük. sayı, ədədlə	Sünbüldə dənələrin sayı	Sünbüldə dənələrin kütləsi	1000 dəninin kütləsi
Şəki mənşəli <i>S. segetale</i>	3,6	160	21,2	49,4	90,8	22,25	31,75
Lerik mənşəli <i>S. segetale</i>	4,6	216	17,5	40	81,6	23,25	25,60
hibrid F ₃ (<i>S. seg.</i> Lerik x <i>S. seg.</i> Şəki) qəhvəyi sünbüllü	4,2	213	18,3	48,2	63,4	17,06	30,22
hibrid F ₃ (<i>S. seg.</i> Lerik x <i>S. seg.</i> Şəki) ağ sünbüllü	3,8	194	18,9	46,2	69,4	18,64	25,45
hibrid F ₃ (<i>S. seg.</i> Şəki x <i>S. seg.</i> Lerik) ağ sünbüllü	4,2	183	19	47,4	46,2	13,93	29,2

Valideyn forma Şəki mənşəli *S. segetale*-də məhsuldar gövdələrin sayı 3,6 ədəd, digər valideyn forma Lerik mənşəli *S. segetale*-də 4,6 ədəd olduğundan hibrid formalarda bu göstərici 4,2-3,8 ədəd arasında dəyişir. Eləcə də bitkilərin boyu valideyn formalarda 160 və 216 sm olduğu halda hibrid formalarda bu göstərici 213 sm; 194 sm və 183 sm-ə bərabərdir. Həmçinin sünbülün uzunluğuna və sünbüldə sünbülcüklərin sayına görə də hibrid formalar valideyn formalara nisbətən aralıq göstəriciyə malikdir. Hibrid formalarda min dəninin kütləsi də valideyn formalardan fərqlidir. Belə ki, valideyn forma Şəki mənşəli *S. segetale*-də min dəninin kütləsi

31,75 qr-dırsa, *S. segetale* Lerik x *S. segetale* Şəki-F₃ hibridində min dənin çəkisi 30,21 qr, *S. segetale* Şəki x *S. segetale* Lerik F₃ hibridində 29,2 qr; 1 hibrid foirmada (*S. segetale* Lerik x *S. segetale* Şəki F₃ ağ sünbüllü) isə valideyn forma *S. segetale* Lerik-ə (25,60 qr) yaxın olub, 25,45qr-a bərabərdir.

Sümbüldə olan dənlərin kütləsinə gəldikdə isə bu göstərici hər iki valideynin mənsub olduğu çəkiddən (22,25; 23,25) aşağı olub, hibridlərdə 17,06; 18,64 və 13,93 qr-a bərabərdir.

NƏTİCƏLƏR

Hər iki valideyn forma duza və quraqlığa davamlı olduğundan hibrid formalar da stres amillərə bu və digər dərəcədə yüksək davamlılıq göstərmişlər.

Tədqiqat nəticəsində müəyyən olundu ki, (*S. segetale* Lerik x *S. segetale* Şəki) F₃ qəhvəyi sünbüllü hibrid və (*S. segetale* Lerik x *S. segetale* Şəki) F₃ ağ sünbüllü hibrid forma bir çox məhsuldarlıq göstəricilərinə xüsusən də 1000 dənin kütləsinə görə digər hibriddən (*S. segetale* Lerik x *S. segetale* Şəki ağ sünbüllü) F₃ fərqlənir və daha rentabelli hesab oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

- Кобылянский В.Д., Катерова А.Г. и др.** Возможность увеличения продуктивности ржи на основе использования гетерозиса. Сб. науч. Труды ботанике, генетике и селекции. Ленинград.1989;(129):3-9. [Kobylyansky V.D., Katerova A.G. Possibility of increasing the productivity of rye based on the use of heterosis. *Sb. nauk. Trudi botanike, genetike i selekchii = Sat. Sciences. Tr. botany, genetics and breeding.* Leningrad, 1989;(129):3-9 (in Russian)].
- Удовенко Г.В.** Диагностика устойчивости растений с стрессовым воздействиям. (Методическое руководства). Ленинград. 1981;60-61. [Udovenko G.V. Diagnosis of plant resistance to stress. (Methodological guide). Leningrad, 1981;60-61 (in Russian)].
- Иванов А.А.** Совместное действие водного и солевого стрессов на фотосинтетическую активность листьев пшеницы разного возраста. Физиология и биохимия культурных растений. 2013;45(2):155-162. [Ivanov A.A. Combined effect of water and salt stress on the photosynthetic activity of wheat leaves of different ages. *Fiziologiya i bioximiya kulturnix rasteniy = Physiology and biochemistry of cultivated plants.* 2013;45(2):155-162 (in Russian)].
- Рафиева Г., Меджидова Г.** Исследования ржи *S. segetale* (Zhuk) Roshev из разных регионов Апшерона. *AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri.* 2021;X(2):14-19. [Rafieva G., Mejidova G. Studies of rye *S. segetale* (Zhuk) Roshev from different regions of Absheron. *AMEA Genetic Ehtiyatlar Institutunun Elmi Asarlari = Scientific Works of ANAS Institute of Genetic Resources.* 2021;X(2):14-19].
- Иванов А.Г.** Рожь. Сельхоз издательство. 1961;2-10 [Ivanov A.G. Rye. Agricultural publishing house. 1961;2-10 (in Russian)].
- Кобылянский В.Д.** Рожь. Москва, Plant ear, 1982;5-6. [Kobylyansky V.D. Rye. Moscow, Kolos, 1982;5-6].
- Majidova G.S., Garaybayova N.A., Shafizadeh S.I., Abdullayeva L.S., Rahimova O.H., Abisheva Kh.Sh., Hasanova S.G.** Accessment of drought ant salinity stresses on concentration of photosynthetic pigments and non-enzymic antioxidants of barley (*Hordeum L.*) genotypes. *Biological sciences.* 2021;8-11.

УСТОЙЧИВОСТЬ К СТРЕССОВЫМ ФАКТОРАМ И ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ *S. Segetale* (Zhuk) Roshev ШЕКИНСКОГО И ЛЕРИКСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ПОЛУЧЕННЫХ ОТ НИХ ГИБРИДОВ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Гулара Рафиева*, Гулара Меджидова, Лала Абдуллаева
Институт генетических ресурсов НАНА

В статье представлены результаты изучения устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды по элементам продуктивности у популяций ржи Шекинского и Лерикского происхождения и гибридов третьего поколения в условиях Апшерона полученных от их

гибридизации. Поскольку рожь является перекрестноопыляемым растением, получить чистые линии сложно. Учитывая это, при проведении гибридизации скрещенные колосья изолировали специальными пакетами. Исследуемые гибриды третьего поколения также были выделены, и одновременно были взяты образцы листьев этих растений для анализа. У этих растений также изучались элементы плодородия. За счет изменения количества хлорофилла (a+b) одна из родительских форм *S. segetale* Шеки показала более высокую устойчивость к соли, чем к засухе. Так, по сравнению с контролем наблюдалось снижение количества хлорофилла (a+b) на 3 % под влиянием засухи и увеличение на 10 % под воздействием соли. Поскольку обе родительские формы устойчивы к засолению и засухе, гибридные формы также показали высокую устойчивость к этим стрессовым факторам. Что касается массы зерен в колосе, то этот показатель ниже массы обоих родителей (22,25; 23,25), у гибридов он равен 17,06; 18,64 и 13,93 гр. В результате исследований установлено, что гибриды (*S. segetale* Лерик x *S. segetale*. Шеки F3) с коричневыми колосьями и (*S. segetale*. Лерик x *S. segetale*. Шеки F3) с белыми колосьями более продуктивны, чем другой гибрид (*S. segetale*. Лерик x *S. segetale*. Шеки). с белыми колосьями по многим продуктивным показателям, особенно по массе 1000 зерен. Эти гибриды можно считать более рентабельными и продуктивными.

Ключевые слова: рожь, устойчивость, засуха, засоление, масса 1000 зерен

RESISTANCE TO STRESS FACTORS AND PRODUCTIVITY ELEMENTS OF *S. Segetale* (Zhuk) Roshev OF SHEKI AND LERIK ORIGIN AND THIRD-GENERATION HYBRIDS DERIVED FROM THEM

Gulara Rafieva*, Gulara Majidova, Lala Abdullayeva

Genetic Resources Institute of ANAS

The article presents the results of the study of resistance to adverse factors of the external environment of elements of productivity in rye populations of Shekinsky and Lerik origin and hybrids of the third generation in the conditions of Absheron obtained from their hybridization. Since rye is a cross pollinated plant, getting clean lines is difficult. Taking this into account, during hybridization, the crossed ears were isolated with special bags. The studied hybrids of the third generation were also isolated, and at the same time samples of the leaves of these plants were taken for analysis. Fertility elements have also been studied in these plants. Due to the change in the amount of chlorophyll (a + b), one of the parental forms of *S. segetale* Sheki showed a higher resistance to salt than to drought. Thus, compared with the control, there was a decrease in the amount of chlorophyll (a + b) by 3% under the influence of drought and an increase by 10% under the influence of salt. Since both parental forms are resistant to salinity and drought, the hybrid forms also showed high tolerance to these stressors. As for the weight of grains per ear, this indicator is lower than the weight of both parents (22.25; 23.25), in hybrids it is 17.06; 18.64 and 13.93 gr. As a result of the research, it was found that hybrids (*S. segetale*. Lerik x *S. segetale*. Sheki F3) with brown ears and (*S. segetale*. Lerik x *S. segetale*. Sheki F3) with white ears are more productive than another hybrid (*S. segetale*. Lerik x *S. segetale*. Sheki). with white ears in many productive indicators, especially in the weight of 1000 grains. These hybrids can be considered more cost-effective and productive.

Keywords: rye, resistance, drought, salinity, weight of 1000 grains

Çapa təqdim etmişdir: Afət Dadaş-Şaraplı qızı Məmmədova, b.e.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 03.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 12.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 10.10.2022

UOT 633.521.5:576:312:36

GENBANK ŞƏRAİTİNDƏ 15 İL SAXLANILAN BƏRK BUĞDA NÜMUNƏLƏRİNƏ BOY TƏNZİMLƏYİCİLƏRİ KOMPLEKSİNİN TƏSİRİ

CEYRAN NAĞIYEVA*, SEVİNC Ə. MƏMMƏDOVA, FATMA ŞEYX-ZAMANOVA, SVETLANA RZAYEVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, AZI106, Azadlıq pr., 155 Bakı ş. Azərbaycan Respublikası
smamedova2002@mail.ru

Tədqiqatın məqsədi bərk buğda nümunələri timsalında kinetin və hibberellin fitohormonları vasitəsilə genbank şəraitində toxumların uzunmüddətli saxlanılması zamanı yaranan genetik fəsadların risk dərəcəsinin endirilməsi olmuşdur. Tədqiqat materialı kimi bərk buğdanın 10 nümunəsinin (BB 05K - 107 v.*leucurum*, BB05K - 128 v.*apulicum*, BB 05K - 114 v.*leucomelan*, BB 05K - 103 v.*melanopus*, BB 05K - 31 v.*affine*, BB 05K -163 v.*hordeiforme*, BB 05K - 72 v.*boenfii*, BB 05K - 74 v.*murciense*, BB 05K - 79 v.*niloticum*, BB 05K - 178 v.*erythromelan*) toxumlarından istifadə olunmuşdur. Uzun müddət genbank şəraitində saxlanılan toxum nümunələrində baş verən dəyişiklikləri aradan qaldırmaq üçün boy tənzimləyicilərindən kinetin+hibberellin 1.10^{-2} mkq/ml məhlulunun qarışığından istifadə olunmuşdur. Tədqiq edilən bütün nümunələrdə toxumların həyatiliyində baş verən funksional dəyişiklikləri qiymətləndirmək üçün, onların cücərmə qabiliyyəti kimi inteqral göstəricidən istifadə edilmişdir. Hər nümunədən 100 toxum ayrılıb, Petri kasacıqlarında filtr kağızı üzərində kinetin+hibberellin 1.10^{-2} mkq/ml məhlullarının qarışığında termostatda 25°C 24 saat cücərdilib, sonra distillə suyu ilə yaxalayıb və fiksə edilənə qədər distillə suyunda cücərdilib. Kökcüklər 3:1 nisbətində (3 hissə spirt, 1 hissə sirkə) Karnua məhlulunda fiksə olunub. Kökcüklər karmin məhlulu ilə boyanıb, onların apikal kök meristemlərindən müvəqqəti preparatlar hazırlanmışdır və xromosom aberrasiyalarının tezliyi və hüceyrə bölünməsinin fəallığı öyrənilmişdir. Tədqiqat nəticəsində müəyyənləşdirilmişdir ki, 15 il soyuducuda saxlanılan bərk buğda nümunələri boy tənzimləyiciləri olan kinetin və hibberellin məhlulunun 10^{-2} mkq/ml qatılığında 24 saat emal edildikdən sonra cücərmə qabiliyyəti artır, hüceyrə bölünməsinin fəallığı artır və xromosom aberrasiyalarının tezliyi Stüdyentin 0,1% kriteriyası dəqiqliyi ilə aşağı düşür. Beləliklə, alınan nəticələr bizə imkan verir ki, boy tənzimləyiciləri kompleksinin (hibberellin və kinetin) requlyator xassələrə malik olduğunu bir daha təsdiqləyək.

Açar sözlər: *bərk buğda, boy tənzimləyiciləri, xromosom aberrasiyaları, mitotik fəallıq, qocalma*

GİRİŞ

Qocalmanın müxtəlif səbəbləri var: nuklein turşularının strukturunun və rüşeym hüceyrələrinin protoplazmasının fiziki və kimyəvi dəyişməsi, fermentlərin fəallığının zəifləməsi, zülallarda yenidənqurma fəaliyyətinin itməsi və zərərli mübadilə məhsullarının toplanması. Nuklein turşularının strukturunun fiziki və kimyəvi dəyişməsi, haqqında dəqiq məlumat yoxdur və müasir baxımdan ancaq bu mülahizələrə əsaslanır. Dissimilyasiya prosesində, qocalan toxumlarda müxtəlif toksin və inhibitorlar əmələ gəlir (Выродов, 2000; Швачко и др., 2020). Müəyyən edilmişdir ki, köhnə toxumlardan alınan cövhər cavan, həyatilik qabiliyyəti yüksək olan toxumların cücərməsini və inkişafını ləngidir (Naoto, 2016). Aqrrobiomüxtəlifliyin saxlanması birinci növbədə toxum fondunun həyatiliyinin və irsi tamlığının qorunub saxlanılmasından asılıdır. Buna görə də sağlam toxum ancaq genbank şəraitində saxlana bilər. Buna baxmayaraq, genbankda da uzun müddət saxlanıldıqda toxumlarda qocalma prosesi gedir (Mammadova et al., 2015; Du Hyun et al, 2018). Belə ki, toxumlar uzun müddət genbank şəraitində saxlanıldıqda aşağı temperatura baxmayaraq, onlarda təbii qocalma prosesi gedir (Смоликова, 2014). Bu da cücərmə faizinin aşağı düşməsi, xromosom aberrasiyalarının artması, hüceyrə bölünməsinin zəifləməsi ilə müşayiət edilir. Bu dəyişmələri aradan

qaldırmağın bir çox üsulları var. Onlardan biri, toxumları yenidən səpib təzələmək, yəni regenerasiya etmək, ya da müxtəlif antioksidantlarla toxumları emal edib, baş verən dəyişiklikləri aradan qaldırmaqdır.

Çoxlu sayda ədəbiyyatlarda bir çox antioksidant xassələrə malik olan maddələr haqqında məlumatlar mövcuddur (Wani, 2016). Onlardan biri – boy tənzimləyiciləridir. Boy tənzimləyiciləri hüceyrənin requlyator sisteminə təsir edən ən geniş tətbiq olunan faktorlardan biridir (Нагиева и др., 2019; Чумикина, 2021). Bu üzvi birləşmələr, nisbətən aşağımolekulyar endogen maddələrdir, onların köməyi ilə müxtəlif hüceyrələrin və toxumaların arasında mübadələlər həyata keçir. Onlar, morfogenetik, fizioloji proqramların tənzimləyici funksiyasının işə salınmasında və söndürülməsində iştirak edirlər (Чумикина и др., 2021). Bu birləşmələrin bitki orqanizmlərinin həyatilik prosesində yeri və rolu haqqında müasir təsvirlərə əsasən, onlar, hər hansı metabolitdən fərqli olaraq, bütün hüceyrə metabolizminin istiqamətini tənzimləyərək onların funksional fəallığının struktur təşkilində dəyişikliklər əmələ gətirməyə qadirdirlər (Кортлятяну, 2012; Нагиева и др., 2019). Boy tənzimləyicilərinin sitogenetik fəallığı haqqında çoxlu sayda məlumatların mövcudluğu, onların nümayəndələri olan kinetin və hibberellinin birgə qarışığında istifadə etmək imkanını verdi. Uzun müddət Genbank şəraitində saxlanılan toxumların genetik tamlığının bərpa edilməsinin başqa yollarını axtarıb tapmaq məqsədi ilə, boy tənzimləyicilərinin müxtəlif komplekslərindən istifadə maraq kəsb etmişdir.

Tədqiqatın məqsədi bərk buğda nümunələri timsalında kinetin və hibberellin fitohormonları vasitəsilə Genbank şəraitində toxumların uzunmüddətli saxlanması zamanı yaranan genetik fəsadların risk dərəcəsinin endirilməsi olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat materialı kimi bərk buğdanın 10 nümunəsinin (BB 05K-107 v.*leucurum*, BB05K-128 v.*apulicum*, BB 05K-114 v.*leucomelan*, BB 05K-103 v.*melanopus*, BB 05K-31 v.*affine*, BB 05K-163 v.*hordeiforme*, BB 05K-72 v.*boenfii*, BB 05K-74 v.*murciense*, BB 05K-79 v.*niloticum*, BB 05K-178 v.*erythromelan*) toxumlarından istifadə olunmuşdur. Uzun müddət genbank şəraitində saxlanılan toxum nümunələrində baş verən dəyişiklikləri aradan qaldırmaq üçün boy tənzimləyicilərindən kinetin+hibberellin 1.10^{-2} mkq/ml məhlulunun qarışığında istifadə olunmuşdur. Öyrənilən bütün nümunələrdə toxumların həyatiliyində baş verən funksional dəyişiklikləri qiymətləndirmək üçün, onların cücərmə qabiliyyəti kimi inteqral göstəricidən istifadə edilmişdir. Toxumların cücərmə qabiliyyəti (G), cücərmiş toxumların miqdarının (A) faizlə göstərilməsidir: $G = \frac{A \times 100\%}{n}$, (n-toxumların ümumi sayı). Hər nümunədən 100 toxum ayıraraq, Petri kasacıqlarında filtr kağızı üzərində kinetin+hibberellin 1.10^{-2} mkq/ml məhlullarının qarışığında termostatda 25°C -də 24 saat cücərdilir, sonra distillə suyu ilə yaxalanır və fiksə edilənə qədər distillə suyunda cücərdilir. Nəzarət variantında toxumlar ancaq distillə suyunda cücərdilmişdir. Kökcüklər 11-13 mm uzunluğuna çatdıqda, 3:1 nisbətində (3 hissə spirt, 1 hissə sirkə) Karnua məhlulunda fiksə olunmuşdur. Kökcüklər karmin məhlulu ilə boyanılıb, onların apikal kök meristemlərindən müvəqqəti preparatlar hazırlanmışdır (Паушева, 1988). Müvəqqəti preparatlara mikroskop altında baxılmış, normal və dəyişilmiş hüceyrələrin hesablanması aparılmışdır. Riyazi hesablamalar məlum və qəbul edilmiş standart metodla yerinə yetirilmişdir (Белова, 2012).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Toxumların keyfiyyət göstəricilərindən biri də onların cücərmə qabiliyyətidir. Bu səbəbdən tədqiq olunan 10 bərk buğda nümunəsinin ilkin və sonuncu cücərmə qabiliyyətləri müqayisə edilmişdir. Cədvəl-də uzun müddət soyuducu kamerada saxlanılan və kinetin + hibberellin məhlulunun 10^{-2} mkq/ml qatılığında emal edildikdən sonra bərk buğda nümunələrində toxumların cücərmə qabiliyyəti, xromosom aberrasiyalarının tezliyi və hüceyrə bölünməsinin fəallığının öyrənilməsinin nəticələri verilir.

**Kinetin və hibberellin məhlulunun 10^{-2} mkq/ml qatılığında emal edildikdən sonra
bərk buğda nümunələrində toxumların cücərmə qabiliyyəti, xromosom aberrasiyalarının
tezliyi və hüceyrə bölünməsinin fəallığı**

Nümunələrin adı	Variant	Cücərmə qabiliyyəti, %	Anafazaların ümumi sayı	Dəyişilmiş anafazaların sayı		Mitosik fəallıq
				sayı	M ± m, %	
BB 05K-107 <i>v.leucurum</i>	İlkin göstəriciləri	100,0	865	20	2,31 ± 0,51	16,0 ± 0,59
	Təbii qocalma	72,0 ± 4,49	802	53	6,20 ± 0,83	9,0 ± 0,57
	K+H 10^{-2} mkq/ml	90,0 ± 3,0	715	28	3,91 ± 0,72	13,0 ± 0,67
BB05K-128 <i>v.apulicum</i>	İlkin göstəriciləri	100,0	919	23	2,5 ± 0,51	18,0 ± 0,62
	Təbii qocalma	69,0 ± 4,62	878	42	4,78 ± 0,72	10,0 ± 0,6
	K+H 10^{-2} mkq/ml	85,0 ± 3,57	806	23	2,85 ± 0,58	15,0 ± 0,71
BB 05K-114 <i>v.leucomelan</i>	İlkin göstəriciləri	100,0	912	21	2,30 ± 0,50	15,0 ± 0,58
	Təbii qocalma	65,0 ± 4,76	1082	71	6,15 ± 0,50	8,0 ± 0,54
	K+H 10^{-2} mkq/ml	85,0 ± 3,57	837	35	4,18 ± 0,69	11,0 ± 0,62
BB 05K-103 <i>v.melanopus</i>	İlkin göstəriciləri	98,0 ± 1,4	926	27	2,91 ± 0,55	17,0 ± 0,61
	Təbii qocalma	70,0 ± 4,58	938	46	4,9 ± 0,71	10,0 ± 0,6
	K+H 10^{-2} mkq/ml	86,0 ± 3,46	902	28	3,1 ± 0,57	14,0 ± 0,69
BB 05K-31 <i>v.affine</i>	İlkin göstəriciləri	99,0 ± 0,99	874	25	2,86 ± 0,56	16,0 ± 0,59
	Təbii qocalma	68,0 ± 4,66	1008	52	5,15 ± 0,69	8,0 ± 0,54
	K+H 10^{-2} mkq/ml	85,0 ± 3,57	782	36	4,6 ± 0,74	12,0 ± 0,64
BB 05K-163 <i>v.hordeiforme</i>	İlkin göstəriciləri	98,0 ± 1,4	928	29	3,12 ± 0,57	14,0 ± 0,56
	Təbii qocalma	71,0 ± 4,53	800	64	7,41 ± 0,89	10,0 ± 0,6
	K+H 10^{-2} mkq/ml	85,0 ± 3,57	830	38	4,57 ± 0,72	13,0 ± 0,67
BB 05K-72 <i>v.boenfi</i>	İlkin göstəriciləri	100,0	922	23	2,4 ± 0,50	17,0 ± 0,61
	Təbii qocalma	65,0 ± 4,76	849	67	7,31 ± 0,86	7,0 ± 0,51
	K+H 10^{-2} mkq/ml	85,0 ± 3,57	742	27	3,63 ± 0,68	11,0 ± 0,62
BB 05K-74 <i>v.murciense</i>	İlkin göstəriciləri	98,0 ± 1,4	835	32	3,89 ± 0,66	15,0 ± 0,58
	Təbii qocalma	68,0 ± 4,66	912	48	5,2 ± 0,74	8,0 ± 0,54
	K+H 10^{-2} mkq/ml	85,0 ± 3,57	907	32	3,52 ± 0,61	12,0 ± 0,64
BB 05K-79 <i>v.niloticum</i>	İlkin göstəriciləri	99,0 ± 0,99	831	25	3,0 ± 0,59	17,0 ± 0,61
	Təbii qocalma	73,0 ± 4,52	997	97	8,86 ± 0,86	10,0 ± 0,6
	K+H 10^{-2} mkq/ml	88,0 ± 3,24	893	46	5,15 ± 0,73	13,0 ± 0,67
BB 05K-178 <i>v.erythromelan</i>	İlkin göstəriciləri	98,0 ± 1,4	833	27	3,24 ± 0,61	16,0 ± 0,59
	Təbii qocalma	75,0 ± 4,33	1000	48	4,8 ± 0,67	9,0 ± 0,57
	K+H 10^{-2} mkq/ml	88,0 ± 3,24	796	26	3,26 ± 0,62	12,0 ± 0,64

Belə ki, Genbanka qəbul olan zaman, BB 05K - 107 v.*leucurum*, BB05K - 128 v.*apulicum*, BB 05K-114 v.*leucomelan*, BB 05K-103 v.*melanopus*, BB 05K-31 v.*affine*, BB 05K-163 v.*hordeiforme*, BB 05K-72 v.*boenfii*, BB 05K-74 v.*murciense*, BB 05K-79 v.*niloticum*, BB 05K-178 v.*erythromelan* bərk buğda nümunələrində ilkin cücərmə qabiliyyəti yüksək olub, 98,0 - 100% təşkil etmişdir. 15 il Genbank şəraitində saxlandıqdan sonra cücərmə qabiliyyəti bütün nümunələrdə, müvafiq olaraq: 28,0%, 31,0%, 35,0%, 30,0%, 32,0%, 29,0%, 35,0%, 32,0%, 27,0%, 23,0% aşağı düşmüşdür. Cücərmə qabiliyyətinin ən çox aşağı düşməsi BB 05K-114 v.*leucomelan* və BB05K-72 v.*boenfii* nümunələrində (35,0%), ən azı isə BB 05K-178 v.*erythromelan*-da (23,0%) olmuşdur.

Spontan xromosom aberrasiyalarının tezliyi 2,3 - 3,89% arasında dəyişmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi, uzun müddət Genbank şəraitində saxlandıqdan sonra xromosom aberrasiyalarının tezliyi bəzi nümunələrdə 2 dəfədən də çox artmışdır, belə ki: v.*leucurum*-da - 6,2%, v.*apulicum* - 4,78%, v.*leucomelan* - 6,15, v.*melanopus* - 4,9%, v.*affine* - 5,15%, v.*hordeiforme* - 7,41%, v.*boenfii* - 7,31%, v.*muciense* - 5,26%, v.*niloticum* - 8,86%, v.*erythromelanda* isə - 4,8% təşkil etmişdir. Xromosom aberrasiyalarının tezliyinin ən çox artması BB 05K-79 v.*niloticum* nümunəsində (5,86%), ən azı isə BB05K-128 v.*apulicum* nümunəsində (1,27%) olmuşdur. Nümunələrin kök meristemi hüceyrələrinin mitotik aktivliyi də 4,0% (BB 05K-163 v.*hordeiforme*) – 10,0% (BB 05K-79 v.*niloticum*) aşağı düşmüşdür.

Uzun müddət genbank şəraitində saxlanılan bərk buğda nümunələrinin 24 saat boy tənzimləyiciləri məhlulunda emal olunduqdan sonra alınan nəticələrin təhlilindən məlum olur ki, boy tənzimləyicilərinin təsirindən toxumlarda uzun müddət Genbankda saxlanılma nəticəsində baş vermiş dəyişikliklər aradan qalxır. Alınan nəticələrdən məlum olur ki, boy tənzimləyiciləri məhlulunda emal edildikdən sonra, bütün variantlarda xromosom aberrasiyalarının tezliyi Stüdyentin 0,1% kriteriyası dəqiqliyi ilə 0,55 – 3,71% azalmışdır. Xromosom aberrasiyalarının tezliyinin ən az azalması BB 05K-31 v.*affine* nümunəsində (0,55 %), ən çoxu isə BB 05K-79 v.*niloticum* nümunəsində (3,71%) olmuşdur. Toxumların cücərmə qabiliyyəti də hər variantda müvafiq olaraq 18,0%, 16,0%, 20,0%, 16,0%, 13,0%, 14,0%, 20,0%, 13,0%, 15,0%, 13,0% artmışdır. Hüceyrələrin proliferativ fəallığı da artmışdır və artım müvafiq olaraq 4,0%, 5,0%, 3,0%, 4,0%, 4,0%, 3,0%, 4,0%, 4,0%, 3,0%, 3,0% təşkil edir. Nümunələrin kök meristemi hüceyrələrinin proliferativ aktivliyi BB05K-128 v.*apulicum* nümunəsində ən çox artmışdır.

Beləliklə, alınan nəticələr boy tənzimləyicilərinin kompleksinin (hibberellin və kinetin) requlyator xassələrə malik olduğunu bir daha təsdiqləyir.

NƏTİCƏLƏR

Uzun müddət Genbank şəraitində saxlanılan toxumların genetik təmliyi bərpa edilməsinin başqa yollarını axtarıb tapmaq məqsədi ilə boy tənzimləyicilərinin istifadəsi (kinetin və hibberellin məhlulunun 10^{-2} mkq/ml qatılığında 24 saat toxumların emal edilməsi) bərk buğda nümunələrinin hamısında cücərmə qabiliyyətinin stimullaşdırılmasına, xromosom aberrasiyalarının tezliyinin (Stüdyentin 0,1% kriteriyası dəqiqliyi ilə) aşağı salınmasına və hüceyrə bölünməsinin fəallığının artırılmasına imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

- Белова Т.А.** Методические рекомендации к курсу биометрии. Курск: Изд-во КГУ, 2012;30. [Belova T.A. Guidelines for the course of biometrics. Kursk: KGU Publishing House, 2012;30 (in Russian)].
- Выродов И.П.** Проблемы жизнеспособности, старения, покоя и долговечности семян. Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2000;(5-6):46-50 [Vyrodov I.P. Problems of viability, aging, dormancy and longevity of seeds. Izvestiya Vuzov. Pishhevaya texnologiya = food technology. 2000;(5-6):46-50 (in Russian)].
- Корлэтяну Л.Б.** Жизнеспособность семян культурных растений в условиях консервации ex situ при действии миллиметрового излучения (монография). АН Молдовы, Институт генетики и

физиологии растений. Кишинев: АŞМ. 2012;156. [Korleyanu L.B. Viability of Seeds of Cultivated Plants under Conditions of Ex Situ Conservation under the Action of Millimeter Radiation (monograph). Academy of Sciences of Moldova, Institute of Plant Genetics and Physiology. Chisinau: АŞМ. 2012;156. (in Russian)].

Нагиева Дж.Н., Мамедова С.А. Влияние хлорхолинхлорида на жизнеспособность и мутационный процесс при естественном старении семян твердой пшеницы. Естественные и технические науки: глобальные вызовы, тренды, возможности. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Издательство: ООО АПНИ (Белгород), 2019;39-41 [Nagieva J.N., Mamedova S.A. Influence of chlorocholine chloride on the viability and mutation process during natural aging of durum wheat seeds. Natural and technical sciences: global challenges, trends, opportunities. Collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference. Publisher: ООО APNI (Belgorod) 2019;39-41 (in Russian)].

Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М: Агропромиздат, 1988;271. [Pausheva Z.P. Workshop on Plant Cytology. M: Agropromizdat, 1988;271 90 (in Russian)].

Смоликова Г.Н. Применение метода ускоренного старения для оценки устойчивости семян к стрессовым воздействиям. Вестник Санкт-Петербургского университета. 2014;(3)2:82-93 [Smolikova G.N. Application of the method of accelerated aging to assess the resistance of seeds to stress. Petersburg University Bulletin. 2014;(3)2:82-93 (in Russian)].

Чумикина Л.В., Арабова Л.И., Колпакова В.В., Топунов А.Ф. (2021) Фитогормоны и абиотические стрессы. Журнал Химия растительного сырья. 2021;(4):5-30 [Chumikina L.V., Arabova L.I., Kolpakova V.V., Topunov A.F. Phytohormones and abiotic stresses Jurnal Ximiya rastetelneqo sirya = Journal of Plant Chemistry. 2021;(4):5-30 (in Russian)].

Швачко Н.А., Хлесткина Е.К. (2020) Молекулярно-генетические основы устойчивости семян к окислительному стрессу при хранении. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2020;24(5):451-458. DOI 10.18699/VJ20.47-0 [Shvachko N.A., Khlestkina E.K. Molecular genetic basis of seed resistance to oxidative stress during storage. Vavilovskiy jurnal genetiki i selektsii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2020; 24(5):451-458. DOI 10.18699/VJ20.47-0 (in Russian)].

Du Hyun Kim, Sim Hee Han. Seed coat and aging conditions affect germination and physiological changes of aging Korean pine seeds. *Journal of Forest Research*. 2018;23(6):372-379.

Mammadova S.A., Mirzaliyeva İ.A. Conservation of the Seed Pool of Plant Genetic Resources in Azerbaijan. International Scientific Symposium Conservation of Plant Diversity. Chisinau, Republic of Moldova, 2015;33.

Naoto Sano, Loïc Rajjou, Helen M. North, Isabelle Debeaujon, Annie Marion-Poll, Mitsunori Seo. Staying Alive: Molecular Aspects of Seed Longevity, *Plant and Cell Physiology*, 2016;57(4):660–674, <https://doi.org/10.1093/pcp/pcv186>

Wani S.H., Kumar V., Shriram V., Sah S.K. Phytohormones and their metabolic engineering for abiotic stress tolerance in crop plants. *The Crop Journal*. 2016;4(3):162–176. DOI: 10.1016/j.cj.2016.01.010.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА СЕМЕНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ, ХРАНЯЩИЕСЯ В УСЛОВИЯХ ГЕНБАНКА В ТЕЧЕНИЕ 15 ЛЕТ

Джейран Нагиева, Севиндж А. Мамедова, Фатма Шейх-Заманова, Светлана Рзаева
Институт генетических ресурсов НАНА

Целью исследования является снижения степени риска генетических последствий старения семян при длительном хранении в условиях Генбанка с помощью фитогормонов кинетина и гиббереллина. В качестве материала исследования были использованы семена 10 разновидностей твердой пшеницы (BB 05K – 107 v.*leucurum*, BB05K - 128 v.*apulicum*, BB 05K - 114 v.*leucomelan*, BB 05K - 103 v.*melanopus*, BB 05K - 31 v.*affine*, BB 05K - 163 v.*hordeiforme*, BB 05K - 72 v.*boenfii*, BB 05K - 74 v.*murciense*, BB 05K - 79 v.*niloticum*, BB 05K - 178 v.*erythromelan*). Для устранения изменений, происходящих в образцах семян, которые длительное время хранились в условиях

Генбанка, использовали смесь фитогормонов кинетина и гиббереллина. Оценка жизнеспособности проводилась по тесту лабораторной всхожести семян. Семена образцов твердой пшеницы обрабатывали смесью фитогормонов в концентрации 1.10^{-2} mkq/ml в течение 24 часов, затем промывали в дистиллированной воде. В каждом варианте опыта использовали по 100 семян. Семена проращивали в чашках Петри в термостате при температуре 25°C. Генетические последствия естественного старения семян оценивали по тесту хромосомных aberrаций в клетках апикальной меристемы 2-3-дневных проростков семян. Для цитологического анализа корешки помещали в фиксатор Карнуа. На временных ацетокарминовых препаратах учитывали частоту aberrаций хромосом и митотическую активность в ана-телофазе первого митоза зародышевых корешков. В результате исследования установлено, что комплекс фитогормонов кинетина и гиббереллина в концентрации 1.10^{-2} mkq/ml стимулирует прорастание семян и оказывает модифицирующее влияние на спонтанный мутационный процесс при естественном старении семян и его применением возможно восстановление всхожести и генетической целостности, хранящихся длительное время в холодильной камере семян твердой пшеницы. Таким образом, полученные результаты позволяют еще раз подтвердить, что комплекс фитогормонов обладает регуляторными свойствами.

Ключевые слова: *твердая пшеница, регуляторы роста, aberrации хромосом, митотическая активность, старение*

EFFECT OF GROWTH REGULATORS COMPLEX ON DURUM WHEAT SEEDS STORED IN GENBANK CONDITIONS FOR 15 YEARS

Jeyran Nagieva, Sevinj A.Mammadova, Fatma Sheikh-Zamanova, Svetlana Rzaeva
Institute of Genetic Resources of ANAS

The aim of the study is to reduce the risk of genetic consequences of seed aging during long-term storage in Genebank conditions using phytohormones kinetin and gibberellin. Seeds of 10 durum wheat varieties were used as the research material (BB05K-107 v.*leucurum*, BB05K-128 v.*apulicum*, BB05K-114 v.*leucomelan*, BB05K-103 v.*melanopus*, BB05K-31 v.*affine*, BB05K-163 v.*hordeiforme*, BB05K-72 v.*boenfii*, BB05K-74 v.*murciense*, BB05K-79 v.*niloticum*, BB05K-178 v.*erythromelan*). To eliminate the changes occurring in seed samples that were stored for a long time under the conditions of Genbank, a mixture of phytohormones kinetin and gibberellin was used. The viability was evaluated by a laboratory germination test. Seeds of durum wheat samples were treated with a mixture of phytohormones at a concentration of 1.10^{-2} mkq/ml for 24 hours. The seeds were germinated in a thermostat at 25°C temperature. The genetic consequences of natural seed aging were evaluated by a chromosomal aberrations test in the cells of the apical meristem of 2-3-day seed seedlings. The frequency of chromosome aberrations and mitotic activity in the anaphase of the first mitosis of germ roots were taken into account on temporary acetocarmine preparations. As a result of the study, it was found that the kinetin and gibberellin at a concentration of 1.10^{-2} mkq/ml stimulates seed germination and has a modifying effect on the spontaneous mutation process during natural seed aging and its use is possible to restore germination and genetic integrity stored for a long time in the refrigerator of durum wheat seeds. Thus, the results obtained allow us to confirm that the phytohormone complex has regulatory properties.

Keywords: *durum wheat, growth regulators, chromosome aberrations, mitotic activity, aging*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 08.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 12.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 11.10.2022

UOT 635. 64. 631

FİZİOLOJİ METODLARLA BƏZİ POMİDOR (*Solanum Lycopersicum*) SORTLARININ STRESS AMİLLƏRƏ DAVAMLILIĞININ İLKİN DİAQNOSTİKASI

GÜLARƏ MƏCİDOVA*, SABİR HƏSƏNOV, LALƏ ABDULLAYEVA, XƏYALƏ ABIŞOVA,
MƏHBUBƏ MANSUROVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, , Azərbaycan Respublikası, Bakı ş., AZ1106, Azadlıq pr., 155.
mcidova62@mail.ru

Məlumdur ki, stress amillərin bitki orqanizminə təsiri zamanı bir sıra fizioloji proseslər baş verir. Müxtəlif diaqnostik metodlarla bu prosesləri tədqiq etmək, bitkilərin duza və quraqlığa davamlılığı haqqında ilkin məlumat vermək mümkündür. Tədqiqatda bu metodlardan istifadə etməklə 6 pomidor sortununun – Şəkər, Volqoqrad, İlkin, Şahin, Zəfər, Leyla – duza və quraqlığa davamlılığının öyrənilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur. İlkin mərhələdə həmin sortların aktiv vegetasiya dövründə yarpaqlarda su rejimi parametrlərini, ümumi suyun miqdarı və su saxlama qabiliyyəti öyrənilmişdir. Stressə davamlılığın tədqiqində istifadə olunan diaqnostik metodlardan biri də xlorofil (a+b)-nin miqdarında baş verən dəyişmələrin öyrənilməsidir. Stress amillərin təsiri zamanı yaşıl plastidlərin dağılması baş verir ki, bu da xlorofilin miqdarının azalmasına səbəb olur. Lakin stress təsirindən pıqmentlər nə qədər az dəyişikliyə uğrayarsa nümunələr bir o qədər davamlı hesab olunur. Şahin pomidor sortunda xlorofil (a+b)-nin miqdarında quraqlıqda 4 %, duzlu mühitdə 5 %, Leyla sortunda isə quraqlıqda 8%, duzlu mühitdə 7 % azalma baş vemişdir. Alınan nəticələrə və su rejimi parametrlərinə (su saxlama qabiliyyəti 9,1; 10,9 %) görə Şahin və Leyla pomidor sortları duza və quraqlığa davamlı sort kimi qiymətləndirildi. Xlorofil (a+b)-nin miqdarında gedən dəyişikliklərə əsasən Zəfər və Volqoqrad pomidor sortları quraqlığa orta, duza davamlı, Şəkər və İlkin pomidor sortları isə hər iki stressə orta davamlı kimi qiymətləndirildi. Su saxlama qabiliyyəti isə bu sortlarda 11,9-16,9 % həddində dəyişmişdir. Bu pomidor sortlarının stress amillərə davamlılığının öyrənilməsilə yanaşı, onların günvurmaya, təpə çürüməsi, famoz göbələk və yarpaq qıvrılması virus xəstəliklərinə davamlılığı da qiymətləndirilmişdir. Şahin, Leyla və Zəfər sortlarının göstərilən xəstəliklərə davamlı olduğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: pomidor, su saxlama qabiliyyəti, xlorofil (a+b), quraqlıq, davamlılıq

GİRİŞ

Günü-gündən kəskinləşən iqlim dəyişmələri, ekoloji vəziyyətin ağırlaşmasına, quraqlıq və duzluluq kimi stress amillərin sürətlə artmasına səbəb olmuşdur. Məlumdur ki, bitkilərin normal böyüməsi və inkişafı üçün suyun olması vacib şərtədir.

Bitki suyu başlıca olaraq torpaqdan alır. Ona görə də torpaqda suyun varlığı, hərəkətliyi və bitki kökləri üçün əlçatan olması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir və su rejiminin əlverişli olmasını xarakterizə edir (Ботнар, 2012).

Bitkilərdə su çatışmazlığı problemi bir çox ölkələrin, o cümlədən Azərbaycanın da əksər əkin sahələri üçün aktualdır. Bitkilərdə su çatışmazlığı problemi su qıtlığının olması ilə başlanır. Ən əvvəl hüceyrədə sərbəst suyun miqdarı azalır, hüceyrə şirəsi qatılışır, membran keçiriciliyi artır və bununla əlaqədar olaraq, mineral qıdalanma pozulur. Su çatışmamazlığı bitkilərdə zülal-ferment qlobullarının ətrafındakı hidrat təbəqələrini zədələyərək, onların quruluşuna və aktivliyinə təsir edir. Nuklein mübadiləsi dəyişir. Güclü su qıtlığı zamanı RNT-nin parçalanması sürətlənir, DNT-nin sintezi dayanır. Fotosintez və tənəffüs kimi fizioloji proseslərdə dəyişikliklər baş verir (Иванов, 2013). Hüceyrədə suyun azalması və turqorun itməsi ilə əlaqədar olaraq ağzıqlar bağlanır və qaz mübadiləsi kəsilir. Beləliklə fotosintezin intensivliyi azalır. Nəticə olaraq bitkinin böyüməsi ləngiyir, məhsuldarlığı azalır (Əliyev və b., 2014).

Ona görə də stres amillərə qarşı davamlı, eyni zamanda iqtisadi əhəmiyyət kəsb edən bitki sort və formalarının aşkarlanması, onların qeyri-əlverişli torpaqlarda becərilməsinin təmin edilməsi günün aktual problemlərindəndir.

Deyilənləri nəzərə alaraq 6 pomidor sortunun aktiv vegetasiya dövründə su rejimi parametrlərinin, quraqlıq və duzlu mühitdə isə yarpaqların piqment sistemində gedən dəyişikliklərin öyrənilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur. Eləcə də bu göstəricilərdə gedən dəyişikliklərə görə öyrənilən sortların duza və quraqlığa nə dərəcədə davamlı olduğu müqayisəli şəkildə qiymətləndirilmişdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatda AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun təcrübə sahəsindən götürülmüş 6 pomidor sortundan istifadə edilmişdir (Şəkər, Volqoqrad, İlkin, Şahin, Zəfər, Leyla). Çiçəkləmə fazasında pomidor sortlarının üst yarus yarpaqlarından (çicəyə yaxın tam formalaşmış) nümunələr götürülmüş, yarpaqlarda ümumi suyun miqdarı, su saxlama qabiliyyəti, xlorofil a, b, xlorofil a-nın xlorofil b-yə olan nisbəti və xlorofil (a+b)-nin miqdarı təyin edilmişdir.

Ümumi suyun miqdarını təyin etmək üçün yarpaqlar (əsas damarlar istisna olmaqla) 105⁰C-də sabit çəki alınanadək termostata yerləşdirilmiş və qurudulmuşdur (Ионова, 2014). Yaş çəkiyə nəzərən suyun ümumi miqdarı (x-faizlə) aşağıdakı formula ilə hesablanmışdır.

$$x = \frac{100(b - c)}{b - a}$$

Burada, a-boş buksun kütləsi (qr), b-yaş kütlə ilə buksun kütləsi (qr), b-quru kütlə ilə buksun kütləsidir (qr).

Yarpaqlarda su saxlama qabiliyyətini qiymətləndirmək məqsədilə yarpaqlar çəkildikdən sonra sərbəst şəkildə iplərdən asılmış 2 saatdan sonra kütlələri təyin olunmuşdur. Su saxlama qabiliyyəti (su itkisinə görə) aşağıdakı kimi hesablanmışdır.

$$ss = \frac{b \times 100}{a}$$

Burada, ss-yarpaqlarda ümumi suyun miqdarına nəzərən müəyyən zaman müddətində itirilən su (%), a-təcrübənin əvvəlində itirilən suyun miqdarıdır (qr).

Stress amillərin təsirindən piqment kompleksində gedən dəyişiklikləri öyrənmək məqsədilə sahədən götürülmüş generativ orqanlara yaxın yarpaqlardan dairəçiklər götürülmüş, laboratoriya şəraitində su, duz (2% NaCl), saxaroza (20 atm) məhlullarında 24 saat saxlanılmış, sonra nümunələr çıxarılmış, filtr kağızı ilə qurudulmuş, 96%-li spirtə keçirilmişdir. 4-5 gün ərzində yarpaq dairəçiklərindən xlorofilin spirtə keçməsi başa çatmış, xlorofilin miqdarının dəyişməsi spektrofotometrə (UV-3100PC) 2 dalğa uzunluğunda (E665-649) təyin edilmişdir (Иванов, 2013) Bitkilərin duzluluq və quraqlıq stresinə davamlılığı ilə xlorofilin miqdarı arasındakı əlaqənin olduğunu nəzərə alaraq yuxarıda adı çəkilən pomidor nümunələrinin stres amillərə davamlılıq dərəcəsi də müəyyən edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Məlumdur ki, bitkilərin stress amillərə davamlılığını müəyyən edən diaqnostik metodlardan biri də su rejimi parametrlərinin öyrənilməsidir. Tədqiqatda onlardan 2 göstərici öyrənilmişdir. Buna öyrənilən 6 pomidor sortu yarpaqlarında ümumi suyun və su saxlama qabiliyyətinin öyrənilməsi aiddir (Удовенко, 1975).

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi tədqiq edilən sortların yarpaqlarında ümumi suyun miqdarı 90-87% arasında dəyişir. Su saxlama qabiliyyəti isə öyrənilən sortların yarpaqlarında 9,1%-dən 16,9%-ə kimi dəyişir. Ədəbiyyat məlumatlarında göstərilir ki, davamlı sortlar daha az su itirmək qabiliyyətlərinə malikdirlər. Bunu nəzərə alaraq daha az su itirən (9,1q) Şahin sortu davamlı hesab edilə bilər (Cədvəl 1).

Pomidor sortlarının davamlılığının su rejimi göstəricilərinə görə qiymətləndirilməsi

Göstəricilər	Sortların adı					
	Şəkər	Volqoqrad	İlkin	Şahin	Zəfər	Leyla
Ümumi suyun miqdarı, %-lə	90,0	90,0	87,0	90,0	89,0	90,0
Su saxlama qabiliyyəti, %-lə	11,9	15,7	16,9	9,1	12,6	10,9

Eləcə də bizim tədqiqatda laboratoriya şəraitində stress amillərin fizioloji parametrlərə xüsusilə də xlorofilin miqdarına təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqat nəticəsində xlorofil “a”-nın, xlorofil “b”-nin, xlorofil (a+b)-nin miqdarı, xlorofil “a”-nın xlorofil “b”-yə olan nisbəti hesablanmış, bu diaqnostik metodla nümunələrin quraqlıq və duzluluq stresinə davamlılıq dərəcələri qiymətləndirilmişdir.

Məlumdur ki, xloroplastlar fotosintez prosesində oksigen daşınmasında, oksidləşdirici və fotosintetik fosforlaşmada, bir sözlə bitki orqanizmində ümumi maddələr mübadiləsində iştirak edirlər. Ona görə də stress amillərin xlorofilin miqdarına təsiri fotosintezin intensivliyində özünü birüzə verir. Qeyri-əlverişli mühit amillərindən olan duzluluq və quraqlıq stressi bitkilərin fizioloji statusuna təsirindən əlavə fotosintezin normal gedişinə nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir göstərir (Ионова и др., 2014).

Q.V.Udovenkonin işlərində qeyd olunur ki, doymuş xlorid mühitində yaşıl piqmentlərin miqdarı azalır (Удовенко, 1975).

Duzluluq və quraqlıq stresindən xlorofilin miqdarının azalması fotosintez intensivliyinin zəifləməsinə gətirib çıxarır (Иванов, 2013).

Piqment sistemində dəyişikliklər əsasən labil əlaqəli xlorofil “a”-nın hesabına baş verir. Xlorofil “b” isə daha davamlıdır az dəyişir və bu xlorofil “a” ilə müqayisədə xlorofil “b”-də su molekullarının rabitə enerjisinin daha möhkəm olması ilə əlaqədardır. Xlorofil “a”-nın xlorofil “b”-yə nisbəti isə yüksək olanda həmin nümunə daha çox davamlı hesab olunur.

Odur ki, quraqlıq və duzluluq mühitində piqment sistemində baş verən dəyişiklikləri öyrənməklə davamlılıq haqqında diaqnostik fikir söyləmək mümkündür. Belə ki, duz və quraqlıq mühitində piqment qatılığının su (nəzarət) variantına nisbəti davamlı formaların seçilməsi üçün bir ölçü vahidi kimi qəbul olunmuşdur (Majidova, 2021).

Alınmış nəticə nə qədər yüksək olarsa, nümunə bir o qədər davamlı forma kimi qəbul olunur. Bu üsuldən istifadə etməklə tədqiqat obyektinə olan 6 pomidor sortunun duza və quraqlığa davamlılığı öyrənilmiş və davamlı sortlar aşkar edilmişdir. Alınan nəticələr cədvəl 2-də öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 2-dən görüldüyü kimi duz və quraqlıq öyrənilən sortların piqment sistemində təsirsiz ötürülməmişdir. Bütün hallarda xlorofil (a+b)-nin miqdarı nəzarətə nisbətən az və çox dərəcədə azalmışdır.

Belə ki, Şəkər sortunda nəzarətdə xlorofil (a+b)-nin miqdarı 6,57 mq olduğu halda quraqlıqda bu göstərici 5,27mq, duzlu mühitdə isə 6,03 mq-a bərabər olmuşdur. Bu sortda stress amillər həm xlorofil “a”-nın, həm xlorofil “b”-nin miqdarının azalmasına səbəb olmuşdur. Xlorofilin miqdarında quraqlıqda xlorofil “a”-nın təxminən 20% (depressiya dərəcəsi 80%), duzluluqda isə 19% (depressiya dərəcəsi) azalma müşahidə edilmişdir. Alınan göstəricilərə görə bu sortu stress amillərə orta davamlı sort kimi qiymətləndirmək olar (Cədvəl 2, Şəkil 1.).

Volqoqrad sortunda isə xlorofil (a+b)-nin depressiya dərəcəsi quraqlıqda 88 faizə, duzlu mühitdə 94 faizə bərabərdir. Bu o deməkdir ki, xlorofil (a+b)-nin miqdarında quraqlıqda 12 faiz, duzlu mühitdə isə 6% azalma baş vermişdir.

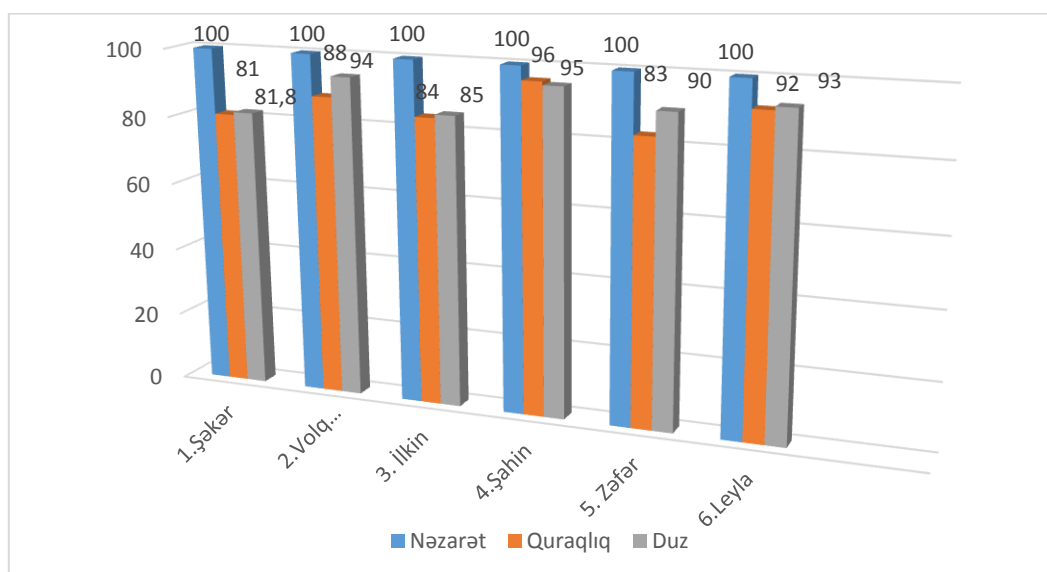
24 saatlıq quraqlıq və duz stresindən sonra xlorofil (a+b)-nin, xlorofil a-nın və xlorofil b-nin miqdarında baş verən dəyişmələr

Sortların Adı	Nəzarət				Quraqlıq				Duzluluq			
	XI “a”	XI “b”	XIa/ XIb	XI(a+b)	XI “a”	XI “b”	XIa/ XIb	XI(a+b)	XI “a”	XI “b”	XIa/ XIb	XI(a+b)
Şəkər	4,50	2,07	2,18	6,57	3,79	1,48	2,56	5,27	3,86	1,46	2,65	5,32
Volqoqraq	5,12	2,42	2,12	7,54	4,57	2,01	2,28	6,58	4,94	2,12	2,33	7,06
İlkin	4,52	2,21	2,05	6,73	3,96	1,65	2,40	5,61	4,15	1,51	2,75	5,66
Şahin	4,72	2,15	2,20	6,87	4,75	1,85	2,57	6,60	4,47	1,92	2,33	6,39
Zəfər	4,39	1,95	2,26	6,34	3,67	1,55	2,37	5,22	4,02	1,68	2,40	5,70
Leyla	5,17	2,18	2,38	7,35	4,78	1,98	2,42	6,76	4,78	2,07	2,31	6,85

Bu sortda da xlorofil “a”-nın xlorofil “b” nisbətində nəzərə stress amillərin təsirindən dəyişən xlorofil “a” olmuşdur. Alınmış nəticələrə əsasən Volqoqrad sortunu quraqlığa orta davamlı, duza davamlı sort kimi qiymətləndirmək olar.

İlkin pomidor sortunda xlorofil (a+b)-nin miqdarında həm duz, həm də quraqlığın təsirindən nəzərə çarpaq dərəcədə dağılma baş vermişdir. Belə ki, duzun təsirindən 15 faiz, quraqlığın təsirindən isə 16 faiz dağılma müşahidə edilmişdir. Xlorofil “a” və xlorofil “b”-nin də miqdarında təcrübi variantlarda nəzarətə nisbətən azalma müşahidə edilmişdir. Alınmış nəticələrə əsasən İlkin sortu həm duza, həm də quraqlığa orta davamlı sort kimi qiymətləndirilmişdir.

Leyla pomidor sortunda da stres amillərin təsirindən həm xlorofil “a”-nın, həm xlorofil “b”-nin həm də xlorofil (a+b)-nin miqdarında azalmalar baş vermişdir. Lakin xlorofil “a”-nın xlorofil “b”-yə nisbəti demək olar ki dəyişməz qalmışdır. Bu göstərici nəzarətdə 2,38 olduğu halda, quraqlıqda 2,42, duzlu mühitdə 2,31-ə bərabərdir. Xlorofil (a+b)-nin nəzarətə nisbətən depressiya dərəcəsi quraqlıqda 92%, duzlu mühitdə 93% olmaqla, yəni xlorofil (a+b)-nin miqdarında quraqlıqda 8%, duzda isə 7% dağılma baş vermişdir. Aldığımız nəticələr Leyla pomidor sortunu duza və quraqlığa davamlı sort kimi qəbul etməyə imkan verir.



Şəkil 1. 24 saatlıq quraqlıq və duz stresindən sonra xlorofilin miqdarında baş verən depressiya dərəcəsi (faizlə)

6 pomidor sortundan su rejimi parametrlərinin və stress amillərin təsirindən sonra xlorofil (a+b)-nin miqdarında baş verən dəyişməyə əsasən su saxlama qabiliyyəti 9,1% olan (yəni daha az su itirən) və depressiya dərəcəsi quraqlıqda 96,0 faiz, duzlu mühitdə isə 95 faiz olan Şahin sortu duza və quraqlığa davamlı kimi qiymətləndirildi.

Stress amillərə davamlılığına görə Leyla pomidor sortu Şahin pomidor sortundan sonra ikinci yerdə qərarlaşır. Belə ki, bu sortun su saxlama qabiliyyəti 10,9% xlorofil (a+b)-nin stress məhlullarda depressiya dərəcəsi quraqlıqda 92, duzlu mühitdə isə 93 faizə bərabərdir.

Bu sortların stress amillərə davamlılığının öyrənilməsilə yanaşı, onların günvurmaya, tərə çürüməsi, famoz göbələk və yarpaq qıvrılması virus xəstəliklərinə davamlılığı da qiymətləndirilmişdir. Onlardan Şahin, Leyla və Zəfər sortlarının göstərilən xəstəliklərə davamlı olduğu müəyyən edilmişdir.

NƏTİCƏ

Su rejimi parametrlərinə, stress amillərə və bir sıra xəstəliklərə davamlılığına görə Şahin və Leyla pomidor sortları öyrənilən digər sortlardan fərqlənərək duza və quraqlığa davamlı kimi qiymətləndirildi.

ƏDƏBİYYAT

Əliyev R.T., Abbasov M.Ə., Rəhimli V.R. “Stress və bitkilərin adaptasiyası”. Bakı-Elm. 2014;343. [Aliyev R.T., Abbasov M.A., Rahimli V.R. Stress and plant adaptation”. Bakı, 2014;;343. (in Azerbaijani)].

Ботнар В.Ф. Влияние орошения на влажность воздуха и моделирование водного режима при возделывание томатов. Fiziolojia Biochima Plantelor Buletinul ASM Shiltelevietii Number 1 (316), 2012;92-104. [Botnar V.F. Influence of irrigation on air humidity and modeling of the water regime during tomato cultivation. Fiziolojia Biochima Plantelor Buletinul ASM Shiltelevietii Number 1 (316), 2012;92-104. (in Russian)].

Ионова Е.В. и др. Показатели водного режима растений озимой мягкой пшеницы при различных условиях вынашивания. Аграрный вестник. Урала. 2014;10(128):18-21.[Ionova E.V. and others. Indicators of the water regime of plants of winter soft wheat under different conditions of vynashivaniya. Agrarniy vestnik = Agrarian Bulletin. 2014;10(128):18-21. (in Russian)].

Удовенко Г.В. Исследование физиологии устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Ленинград 1975. Том 56. Выпуск 1. стр.151-161. [Udoenko G.V. Study of the physiology of plant resistance to adverse environmental conditions. Trudi po prikladnoy botanike, genetike I selekchii = Proceedings on applied botany, genetics and breeding. Leningrad, 1975;56(1):151-161. (in Russian)].

Иванов А.А. Совместное действие водного и солевого стрессов на фотосинтетическую активность листьев пшеницы разного возраста. Физиология и биохимия культурных растений. 2013. Т.45. №2. стр. 155-162.[Ivanov A.A. Combined effect of water and salt stress on the photosynthetic activity of wheat leaves of different ages. Fiziologiya I bioxi,iya kulturnix rasteniy = Physiology and biochemistry of cultivated plants. 2013;45(2):155-162. (in Russian)].

Majidova G.S., Garaybayova N.A., Shafizadeh S.I., Abdullayeva L.S., Abishova Kh.Sh., Rahimova O.H., Hasanova S.G. Accessment of drought and salinity stresses on concentration of photosynthetic pigments and non enzymic antioxidants of barley (*Hordeum L.*) genotypes. “Europe Journal of Natural History”, 2021;(2):8-11.

ПЕРВИЧНАЯ ДИАГНОСТИКА СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ТОМАТА (*Solanum Lycopersicum*) ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

**Гюлара Меджидова*, Сабир Гасанов, Лала Абдуллаева,
Хаяла Абышова, Махбуба Мансурова
Институт генетических ресурсов НАНА**

Известно, что при воздействии стрессовых факторов на растения происходит ряд физиологических процессов. Эти процессы можно изучить разными диагностическими методами

и дать предварительные сведения о соле- и засухоустойчивости растений. В этой работе с использованием этих методов ставилась цель изучить соле и засухоустойчивость 6 сортов томатов - Сахарный, Волгоградский, Илькин, Шахин, Зафар, Лейла. На начальном этапе изучали параметры водного режима в листьях, общее количество воды и способность удерживать воду в период активной вегетации этих сортов. Одним из диагностических методов, применяемых при изучении стрессоустойчивости, является изучение изменений хлорофилла (а+б). Под действием стрессовых факторов происходит разрушение зеленых пластид, что приводит к уменьшению количества хлорофилла. Однако чем меньше пигменты изменяются под воздействием стресса, тем стабильнее образцы. Количество хлорофилла (а+б) в томате Шахин уменьшилось на 4 % в засуху, на 5 % в засоленной среде, у сорта Лейла на 8 % в засуху и на 7 % в засоленной среде. По полученным результатам и параметрам водного режима (водоудерживающая способность 9,1; 10,9) сорта томатов Шахин и Лейла оценены как соле- и засухоустойчивые. По изменению хлорофилла (а+б) сорта томатов Зафар и Волгоград были оценены как средnezасухоустойчивые, солеустойчивые, а сорта томатов Шекер и Илькин - как среднеустойчивые к обоим стрессам. Водоудерживающая способность этих сортов колеблется от 11,9 до 16,9%. Помимо исследования устойчивости изучаемых сортов томатов к стрессорам, также оценивали их устойчивость к солнечному удару, бугорчатой гнили, грибу фамозу и вирусным заболеваниям курчавости листьев. Из них сорта Шахин, Лейла и Зафар оказались устойчивыми к этим заболеваниям.

Ключевые слова: томат, водоудерживаемость, хлорофилл (а+б), засуха, устойчивость

PRIMARY DIAGNOSIS OF STRENGTH RESISTANCE OF SOME TOMATO (*Solanum Lycopersicum*) VARIETIES BY PHYSIOLOGICAL METHODS

Gulara Mecedova*, Sabir Hasanov, Lala Abdullayeva, Xayala Abishova, Mahbuba Mansurova
Genetic Resources Institute of ANAS

It is known that a number of physiological processes occur during the influence of stress factors on the plant organism. It is possible to study these processes with different diagnostic methods, to give preliminary information about the resistance of plants to salt and drought. In the study, we aimed to study the salt and drought tolerance of 6 tomato varieties using these methods - Sheker, Volgograd, Ilkin, Shahin, Zafar, Leyla. At the initial stage, we studied the parameters of water regime in the leaves, the total amount of water and the ability to retain water during the active vegetation of these varieties. One of the diagnostic methods used in the study of stress resistance is the study of changes in the amount of chlorophyll (a + b). Under the influence of stress factors, green plastids break down, which leads to a decrease in the amount of chlorophyll. However, the less the pigments change under the influence of stress, the more stable the samples are. The amount of chlorophyll (a + b) in Shahin tomato decreased by 4% in drought, 5% in saline environment, 8% in Leyla variety by drought and 7% in saline environment. According to the results obtained and water regime parameters (water holding capacity 9.1, 10.9 percent), Shahin and Leyla tomato varieties were evaluated as salt and drought tolerant varieties. According to the changes in chlorophyll (a + b), Zafar and Volgograd tomato varieties were rated as moderately drought-resistant, salt-tolerant, and Sheker, and Ilkin tomato varieties were rated as moderately resistant to both stresses. Water storage capacity in these varieties varies from 11.9 to 16.9 percent. In addition to studying the resistance of the studied tomato varieties to stressors, their resistance to sunstroke, hill rot, famoz fungus and leaf curl viral diseases was also assessed. Of them, Shahin, Leyla and Zafar varieties were found to be resistant to these diseases.

Keywords: tomato, water retention, chlorophyll (a + b), drought, durability.

Çapa təqdim etmişdir: Afət Dadaş-Şaraplı qızı Məmmədova, b.e.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 05.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 14.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 14.10.2022

UOT 633.11:631.527

QURAQLIQ ŞƏRAİTİNDƏ BECƏRİLƏN SİNTETİK BUĞDA GENOTİPLƏRİNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ GÖRƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

MƏTANƏT BABAYEVA

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan Respublikası, Bakı şəh., AZ 1106, Azadlıq pr., 155;
ameagei@mail.ru

Sintetik buğda nümunələrinin əksəriyyəti gələcəkdə yeni sortların alınması məqsədilə beynəlxalq seleksiya proqramlarında geniş istifadə olunur. Bu məqsədlə ölkəmizdə də müxtəlif istiqamətli elmi-tədqiqat işləri aparılır. Hazırda, AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda müxtəlif buğda nümunələrinin məhsuldarlığı və yetişmə müddətinin, xəstəliklərə, quraqlıq və duzluluq streslərinə davamlılıq dərəcələrinin öyrənilməsi istiqamətində geniş tədqiqat işləri aparılır. Hazırkı tədqiqat işi KTN Əkinçilik ET İnstitutunun Cəlilabad Bölgə Təcrübə Stansiyasında (BTS) yerinə yetirilmişdir. Tədqiqat işində 68 sintetik heksaploid buğda genotipindən istifadə edilmişdir. Onlarda, əsasən, zülalın, əvəz olunmaz amin turşularından lizin və triptofanın miqdarı təyin edilmiş, həmçinin, həmin nümunələrin məhsuldarlıq potensialı (1 m^2) tədqiq olunmuşdur. Zülalın analizi Keldal üsulu, əvəz olunmayan amin turşularından triptofanın analizi A.Ermakov və N.R.Yaroş üsulu ilə, lizin analizi isə S.Museyko və A.F.Sisoyeva üsulu ilə aparılıb. Dəmyə şəraitində tədqiq olunan 68 sintetik buğda genotipinin dənində üçillik orta göstəricilərə əsasən, zülalın miqdarı orta hesabla 9,1-18,7 % arasında dəyişmişdir. Bunların arasından yüksək zülal göstəricisinə malik olan nümunələr seçilmiş, eyni zamanda, həmin genotiplərdə əvəz olunmaz amin turşularının (lizin, triptofan) miqdarı və onların məhsuldarlıq göstəriciləri müəyyən olunmuşdur. Tədqiq olunan sintetik heksaploid buğda nümunələr arasında standart Əkinçi 84 (15,9%) sortundan daha yüksək nəticə göstərmiş 20 sintetik heksaploid buğda genotipinə rast gəlinmişdir. Zülalə görə ən yüksək göstərici 59 J-3 Yaponiya nümunəsində qeydə alınmışdır. Həmin nümunədə dəndəki zülalın miqdarı 18,7 %, lizin – 1,53 %, triptofan – 0,55 % təşkil etmişdir. Tədqiqat nəticəsində yüksək biokimyəvi göstəriciləri ilə fərqlənən nümunələr aşkar edilmişdir. Yüksək göstəricilərə malik sintetik buğda nümunələrindən seleksiyada yeni keyfiyyətli sort və formaların alınmasında istifadə edilə bilər. Aparılan analizlər nəticəsində zülalı yüksək olan əksər nümunələrdə lizinin miqdarının az, triptofanın miqdarının isə çox olduğu, yəni zülalın miqdarının lizinin miqdarı ilə tərs, triptofanın miqdarı ilə isə düz mütənasib olduğu aşkar edilmişdir ki, bu da bir çox tədqiqatçıların əldə etdiyi nəticələrlə üst-üstə düşür.

Açar sözlər: sintetik buğda, zülal, lizin, triptofan

GİRİŞ

Buğda, bütün dünyada olduğu kimi, ölkəmizdə də ən əsas qida məhsullarının əldə olunduğu birillik taxıl bitkisiydir. Bununla yanaşı, iqtisadi baxımdan tarla əkinçiliyində sosial və mədəni olaraq və heyvan qidalanmasında strateji bir məhsuldur. Buğdanın ən yaxın qohumu olan *Aegilops* L. cinsinin genetik potensialını özündə cəmləşdirən sintetik buğda dünyanın aparıcı mərkəzlərinin seleksiya proqramlarında geniş istifadə olunur ki, bu da ilkin materialın genotipik müxtəlifliyinin əhəmiyyətli dərəcədə genişlənməsinə, biotik və abiotik streslərə davamlı yeni buğda formalarının istehsalına kömək edir (Шаманин, 2017). Sintetik hexaploid buğdalar (SHW, *Triticum turgidum*–*Aegilops tauschii*) yeni bir rüşeymmplazması mənbəyi olub, bir çox üstünlüklərinə görə, o cümlədən biotik və abiotik streslərə qarşı davamlılığın artırılması məqsədilə dünya səviyyəsində müxtəlif seleksiya proqramlarına cəlb oluna bilər (Van Ginkel, 2007; Dreccer, 2007; Cooper, 2013; Tang, 2015). Bu üstünlüklər sayəsində sintetik heksaploid buğda genotipləri dünya səviyyəsində müxtəlif seleksiya proqramlarına cəlb olunur (Dreccer,

2007; Cooper, 2013; Tang, 2015).

Sintetik heksaploid buğdaların dəninin tərkibində zülalın miqdarının çox olması haqqında ədəbiyyat məlumatları kifayət qədərdir. Yumşaq buğda ilə sintetik buğda genotiplərinin keyfiyyət xüsusiyyətlərini qarşılaşdırdıqda, dəndəki ortalama zülal miqdarının standart Seri M82 yumşaq buğda sortunda 13,1 %, sintetik heksaploid buğda genotiplərində isə 15,5 % olduğu və sonuncuların statistik olaraq əhəmiyyətli daha yüksək zülal miqdarına malik olduqları müəyyən edilmişdir (Lage, 2006). Eləcə də onların tərkibində 12,5-23,6 % arasında tərəddüd edən zülal mövcuddur (Ермаков, 1972). Sintetik heksaploid buğda, yumşaq buğdaya nisbətən, daha yüksək zülal, lizin, nişasta, B qrupu vitaminləri ilə zəngin tərkibə malikdir (Ермаков, 1969). Həmçinin, sintetik heksaploid buğda əlverişsiz xarici mühit şəraitinə də dözümlüdür. Belə ki, o, zəif torpaq və uyğun olmayan iqlim şəraitində yüksək səviyyədə yetişdirilə bilər (Griffith, 2004; Лапочкина, 2011, Mcgoverin, 2011).

MATERIALVƏ METODLAR

Tədqiqat işi Əkinçilik ET İnstitutunun Cəlilabad Bölgə Təcrübə Stansiyasında yerinə yetirilmişdir. Tədqiqat zamanı introduksiya olunmuş 68 sintetik heksoploid buğda genotipindən istifadə edilmişdir. Bu nümunələrin toxumlarında zülalın, triptofanın və lizinin miqdarı öyrənilmişdir.

Zülalın təyini - Keldal üsulu ilə həyata keçirilmişdir. Bu metoda əsasən, narın üyüdülmüş nümunədən 120-150 mq götürülərək Keldal kolbasına tökülür, üzərinə 5–7 ml qatı sulfat tursusu və 1 q katalizator əlavə edilərək yandırılır. Nümunə Keldal aparatında qovrulduqdan sonra titrlənərək tərkibindəki azotun miqdarı təyin edilir.

Lizinin təyini - S.Museyko və A.F.Sisoyeva üsulu ilə, iki təkrarda olmaqla, həyata keçirilmişdir. Bunun üçün sınaq şüşəsinə 30 mq un əlavə edilib, 2%-li Na_2CO_3 məhlulunda 10 dəqiqə ərzində 80°C-də su hamamında hidroliz etməklə təyin edilir.

Triptofan - A.Ermakov, N.R.Yaroş üsulu ilə təyin edilmişdir. Bunun üçün 200 mq narın üyüdülmüş nümunə 100 ml-lik kolbaya tökülür. 25%-li KOH məhluluna 4%-li həll olunmuş jelatin məhlulu tökülərək kolbaya əlavə edilir və 18-20 saat müddətində 40°C temperaturda hidroliz edilərək triptofanın miqdarı təyin edilir.

Tərəfimizdən aparılmış tədqiqatın məqsədi introduksiya olunmuş sintetik buğda genotiplərinin dənələrindəki zülal, triptofan, lizinin miqdarını təyin etmək və yüksək göstəricilərə malik nümunələri seçməkdən ibarət olmuşdur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Dəmyə şəraitində Cəlilabad BTS-da apardığımız tədqiqat işinin 3 illik orta nəticəsinə əsasən dəndə zülalın miqdarı orta hesabla isə 9.1-18.7% arasında dəyişmişdir.

Tədqiqat dövründə aparılan biokimyəvi analizlərin nəticəsinə əsasən dəninin tərkibindəki əsas keyfiyyət göstəricisi - zülalın miqdarı yüksək olan bir sıra nümunələr müəyyən edilmişdir (cədvəl).

Cəlilabad BTS-də dəmyə şəraitində yüksək zülal göstəricisinə görə fərqlənmiş 20 sintetik buğda genotipi seçilmişdir ki, bu da standart Əkinçi-84 yumşaq buğda sortundan (15,9 %) bir qədər yüksəkdir. Aparılan tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, quraqlıq şəraitində becərilən sintetik buğda nümunələrinin dənələrindəki zülal göstəriciləri suvarma şəraitində becərilənlərə nisbətən yüksək olur. Zülal göstəricisi ən yüksək olan genotipin Yapon nümunəsi 59 J-3 olduğu qeyd alınmış və həmin nümunənin dənindəki zülalın miqdarı 18,7 % təşkil etmişdir.

Cədvəldə praktiki seleksiya işlərində qiymətli başlanğıc material kimi istifadəsi məsləhət görülən yüksək zülal göstəricisinə malik genotiplər verilmişdir.

Dəndə yüksək zülal göstəricisinə görə fərqlənən sintetik buğda nümunələri

№	Nümunənin adı	Zülal (N×5,7 %)	Lizin, %-lə	Triptofan, %-lə	1000 dənin kütləsi, q-la
1	St. Əkinçi-84	15,9	1,94	0,59	47,7
2	3 S-YT-6	16,5	1,55	0,58	46,26
3	5 S-YT-8	16,0	1,49	0,69	44,74
4	6 S-YT-9	16,0	1,48	0,72	48,71
5	9 S-YT-12	15,9	1,33	0,60	46,64
6	12 S-YT-15	16,7	1,42	0,60	39,64
7	16 S-YT-19	17,2	1,39	0,61	41,7
8	17 S-YT-21	15,9	1,62	0,58	46,63
9	25 S-E-29	16,4	0,96	0,64	42,4
10	29 S-E-33	16,9	1,17	0,65	41,92
11	30 S-E-34	16,1	1,21	0,70	41,81
12	38 S-E-44	16,0	0,99	0,63	51,72
13	41 S-E-47	16,7	1,45	0,59	46,06
14	46 S-E-53	16,1	1,71	0,62	38,77
15	48 S-E-56	15,9	1,90	0,56	47,6
16	57 S-E-66	16,9	1,77	0,63	48,8
17	60 J-4	15,9	1,69	0,59	40,7
18	61 J-5	17,3	1,72	0,54	49,8
19	62 J-12	17,8	1,67	0,60	45,2
20	72 J-35	17,2	1,68	0,61	41,6
21	59 J-3	18,7	1,53	0,55	43,7

Qeyd etmək lazımdır ki, ümumiyyətlə, həm dəmyə, həm də suvarma şəraitində becərilən bitki nümunələrində zülalın miqdarı eyni olmur. Hətta, bəzi tədqiqat işlərinə görə, suvarma şəraitində becərilən nümunələrin dənindəki zülalın miqdarı, quraqlıq şəraitində becərilən nümunələrdəkindən çox olur. Ancaq dən dolma dövründə bitkidə olan karbohidratlar suda daha tez həll olduğundan, gövdədən dənə karbohidratların toplanması, zülalə nisbətən, yüksək olur. Nəticədə, suvarma şəraitində səpilən bitkinin dəninin kütləsi çoxalır, zülalın miqdarı isə aşağı düşür.

NƏTİCƏLƏR

Aparığımız analizlər nəticəsində zülalı yüksək olan əksər nümunələrdə lizinin miqdarının az, triptofanın miqdarının isə çox olduğu, yəni zülalın miqdarının lizinin miqdarı ilə tərs, triptofanın miqdarı ilə isə düz mütənasib olduğu aşkar edilmişdir. Bu da bizim aldığımız nəticələrin bir çox tədqiqatçıların (Mcintosh, 1991; Kuzniak, 2004) əldə etdikləri nəticələrlə eynilik təşkil etdiyini göstərir.

ƏDƏBİYYAT

- Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А.** Методы биохимического исследования растений. Изд –во Колос, Ленинград, 1972;313-316 [Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Smirnova-Ikonnikova M.I., Yarosh N.P., Lukovnikova G.A. Methods of biochemical research of plants. Publishing House Kolos, Leningrad, 1972; 313-316 (in Russian)].
- Ермаков А.И., Ярош Н.П.** (1969). Определение триптофана в семенах. Бюлл. ВИР, вып.14, стр.31-35 [Ermakov A.I., Yarosh N.P. Determination of tryptophan in seeds. Byull. BIR = Bull. VIR. 1969;14:31-35 (in Russian)].
- Лапочкина И.Ф., Адхам Аль Лаббан, Макарова И.Ю., Гайнуллин Н.Р., Жемчужина А.И.** Оценка и характеристика образцов коллекции синтетической пшеницы (2n=42) как новых

источниковустойчивости к бурой ржавчине и мучнистой росе в условиях Нечерноземной зоны РФ. Известия ТСХА. 2011;6:43-457. [Lapochkina I.F., Adkham Al Labban, Makarova I.Yu., Gainullin N.R., Zhemchuzhina A.I. Evaluation and characterization of samples of the collection of synthetic wheat (2n=42) as new sources of resistance to leaf rust and powdery mildew in the conditions of the Non-Chernozem Zone of the Russian Federation. Izvestiya TSXA = Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy. 2011;6:43-457 (in Russian)].

Шаманин В.П., Потоцкая И.В., Шепелев С.С. Оценка линий синтетической пшеницы (*Triticum durum/Aegilops tauschii*) по вегетационному периоду и устойчивости к болезням. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017;21(3):347-353 [Shamanin V.P., Pototskaya I.V., Shepelev S.S. Evaluation of synthetic wheat (*Triticum durum/Aegilops tauschii*) lines by growing season and disease resistance. *Vavilov skii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2017;21(3):347-353 (in Russian)].

Cooper J.K., Amir M., Ibrahim H., Rudda J., Haysa D., Mallaa S., Bakera J. Increasing hard winter wheat yield potential via synthetic hexaploid wheat: II. Heritability and combining ability of yield and its components. *Crop Science*. 2013;53:67-73. DOI:10.2135/cropsci2011.07.0383

Dreccer M.F., Borgognone M.G., Ogonnaya F.C., Trethowan R.M., Winter B. CIMMYT-selected derived synthetic bread wheats for rainfed environments: Yield evaluation in Mexico and Australia. *Field Crops Research*. 2007;100:218-228. DOI:10.1016/j.fcr.2006.07.005

Griffith N., Lang H. Plant triticale, cut hay bills, boost lamb profits. *Sheep Magazine*. 2004 <http://www.sheepmagazine.com/issues/25/255/NathanGriffith.html>. Accessed 5 Nov 2012

Kuzniak E., Sklodowska M. The effect of Botrytis cinerea infection on the antioxidant profile of mitochondria from tomato leaves. *Journal of Experimental Botany*. 2004;55:605-6012.

Lage J., Skovmand B., Pena R.J. and Andersen S.B. Grain quality of Emmer wheat derived synthetic hexaploid wheats. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2006;53:955-962.

McGovern CM, Snyders F., Muller N., Botes W., Fox G., Manley M. A review of triticale uses and the effect of growth environment on grain quality. *J Sci Food Agric*. 2011;91:1155-1165

Mcintosh. G.H., Whyte, J., McArthur, R., and P.J. Nestel. Barley and wheat foods: influence on plasma cholesterol concentrations in hypercholesterolemic men. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1991;53:1205-1209.

Tang Y.L., Rosewarne G.M., Li C.S., Wu X.L., Yang W.Y., Wu C. Physiological factors underpinning grain yield improvements of synthetic-derived wheat in Southwestern China. *Crop Science*. 2015;55:98-112. DOI:10.2135/cropsci2014.02.0124

Lage J., Skovmand B., Pena R.J. and Andersen S.B. Grain quality of Emmer wheat derived synthetic hexaploid wheats. *Genetic Resources and crop Evolution*. 2006;53:955-962.

van Ginkel M, Ogonnaya F. Novel genetic diversity from synthetic wheats in breeding cultivars for changing production conditions. *Field Crops Research*. 2007;104:86-94. DOI:10.1016/j.fcr.2007.02.005

ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕНОТИПОВ СИНТЕТИЧЕСКОЙ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ

Матанат Бабаева

Институт генетических ресурсов НАНА

Большинство синтетических образцов пшеницы широко используются в международных селекционных программах с целью получения в будущем новых сортов. С этой целью в нашей стране ведутся научно-исследовательские работы по различным направлениям. В настоящее время в Институте генетических ресурсов НАНА проводятся обширные исследования в направлении изучения урожайности и сроков созревания различных образцов пшеницы, устойчивости к болезням, засухе и засолению. Исследовательская работа выполнялась на Джалилабадской Зонально Опытной Станции Научно-исследовательского института земледелия. В исследовательской работе использовали 68 генотипов синтетической гексоплоидной пшеницы. В этих образцах определяли количество белка, незаменимых аминокислот лизина и триптофана и изучали урожайность этих образцов (1 м²). Анализ содержания белка проводился по методу Кельдаля,

определение содержания триптофана проводился по А.Ермакову и Н.Р.Ярош, а определение лизина по С.Мусейко и А.Ф.Сысоевой. По среднему трехлетнему показателю содержание белка у изученных генотипов в условиях засухи варьировало в среднем в пределах 9,1-18,7%. Среди них были отобраны образцы с высоким содержанием белка, также были определены незаменимые аминокислоты – лизин, триптофан и показатели урожайности. Среди исследованных образцов были выявлены 20 генотипов синтетической гексаплоидной пшеницы с более высокими результатами, чем ст. Акинчи 84 (15,9%). Японский 59 J-3 был отмечен как образец с самым высоким содержанием белка, так как содержание белка в зерне составило 18,7%, лизина – 1,53%, а триптофана – 0,55%. В результате исследования выявлены образцы с высокими биохимическими показателями. Образцы синтетической пшеницы с высокими показателями могут быть использованы в селекции для получения новых качественных сортов и форм. В результате нашего анализа было установлено, что в большинстве образцов синтетической гексоплоидной пшеницы с высоким содержанием белка содержание белка обратно пропорционально количеству лизина и прямо пропорционально количеству триптофана. Это совпадает с результатами, полученными многими исследователями.

Ключевые слова: *синтетическая пшеница, белок, лизин, триптофан*

EVALUATION OF QUALITATIVE PARAMETERS OF SYNTHETIC WHEAT GENOTYPES GROWN UNDER DROUGHT CONDITIONS

Matanat Babayeva

ANAS, Genetic Resources Institute

Most synthetic wheat samples are widely used in the international breeding program to obtain new varieties in the future. To this end, various research projects are being carried out in the country. At present, the Genetic Resources Institute of ANAS conducts extensive research to study the yield, ripening period, disease resistance, resistance to drought and salinity conditions of various wheat samples. The research work was carried out at the Jalilabad Regional Experimental Station of the Research Institute of Crop Husbandry. 68 synthetic hexaploid wheat genotypes were used in the research work. In these samples, mainly protein, essential amino acids - lysine and tryptophan, yield (1 m²) were studied. The analysis of protein content was carried out according to the Kjeldahl method, and the determination of tryptophan content from non-essential amino acids was carried out according to A. Yermakov, N. R. Yarosh and lysine according to A.S. Museiko and A. F. Sysoev. According to the 3-year average result, the protein content of these genotypes varied on average from 9.1 to 18.7% under drought conditions. Among them, samples with a high protein content were selected and essential amino acids – lysine, tryptophan and yield indicators were also determined. Compared to St. Akinchi 84 (15.9%), the results revealed in 20 synthetic hexaploid wheat genotypes were higher. Japan 59 J-3 was recorded as the sample with the highest protein content, and the grain protein content was 18.7%, lysine 1.53%, and tryptophan content 0.55%. As a consequence, samples with high biochemical parameters were identified. Synthetic wheat samples with high parameters can be used in breeding programs to obtain new high-quality varieties and forms. As a result of our analysis, it was found that in most samples with high protein content, the protein content is inversely correlated with the amount of lysine and directly correlated with the tryptophan content. This coincides with the results obtained by many researchers.

Keywords: *synthetic wheat, protein, lysine, tryptophan*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *10.08.2022*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *12.09.2022*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *17.10.2022*

UOT 635.91

ANTIHELMİNT SƏMƏRƏNİN BİTKİLƏRİN TƏRKİBİNDƏN ASILILIĞI

SALEH MƏHƏRRƏMOV

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Azərbaycan Respublikası, Bakı şəh., AZ 1106, Azadlıq pr., 155;
salehmaharramov@mail.ru

Tədqiqatlarımızda helmintoloji yarma üsulu ilə sarımsaq, yovşan, biyan, üzərlik, dəvətikanı və acılıq bitkilərinin antihelmint səmərəlilikləri müəyyənləşdirilmişdir. Təcrübələr hər birində 6 baş olmaqla 6 təcrübə, 1 nəzarət qrupundan ibarət 7 qrupda toplanmış 42 baş qoyun üzərində aparılmışdır. Heyvanlar helmintlərlə yoluxma dərəcəsi, çəkili, yaşı nəzərə alınmaqla qruplara ayrılmışdır. Buna görə də heyvanların helmintoovoskopik üsullarla helmintlərlə yoluxmasını təyin etdikdən sonra qruplara bölünmüşdür. I qrupda olan, mədə bağırsağ nematodları ilə təbii yoluxmuş qoyunların hər birinə 2 gün 150 q sarımsağın soğanağını əzməklə alınmış suyu su ilə qarışdırıb içidilmişdir. II qrupda olan heyvanların hər başına 3 gün 150 q yovşan yedizdirilmişdir. III qrupda olan qoyunlara isə 3 gün müddətində hər gündə 250 q olmaqla biyan vermişdir. IV qrupdakı helmintlərlə yoluxmuş qoyunlara 3 gün 150 q üzərlik qüvvəli yemlə qarışdırılmış formada yedizdirilmişdir. V qrupdakı heyvanlara 5 gün 250 q dəvətikanı, VI qrupun heyvanlarına isə 3 gün 200 q acılıq bitkisi yedizdirilmişdir. Acılıq bitkisi də qüvvəli yemlə qarışdırılmış formada verilmişdir. VII qrupdakı helmintlərlə yoluxmuş qoyunlara adi şəraitdə saxlanmaqla antihelmint təsirli bitkilər yedizdirilmirdi. Bitkilərin verilməsi başa çatdıqdan sonrakı 3 gündə antihelmint bitkilər qəbul edən və nəzarətdə olan heyvanların hamısı istifadə ediləcək formada kəsilərək helmintoloji yarma aparılmışdır. Qoyunların şirdan, nazik və yoğun bağırsaqlarında lokalizasiya edən hemonxus, strongilyat və trixosefalyusları toplanıb qruplar üzrə Barbaqolla məhlulunda fiksasiya edilmişdir. Sarımsaq suyu verilən heyvanlarda hemonxuslara qarşı antihelmint səmərəlilik 84,9%, strongilyatlara qarşı 86,3%, trixosefalyuslara qarşı isə 52,7% olmuşdur. Nəzarət qrupu ilə müqayisədə yovşanın hemonxuslara qarşı səmərəliliyi 81,5%-ə, strongilyat və trixosefalyuslara qarşı antihelmint səmərəliliyinin intensivliyi isə müvafiq olaraq 81,8 və 48,7%-ə çatmışdır. Biyanın hemonxuslara qarşı intensiv səmərəliliyi 79,3%, strongilyatlara qarşı antihelmint səmərəliliyi 77,1%, trixosefalyuslara qarşı isə 40,1% həddində olmuşdur. Üzərliyin meyvələrin yetişmə mərhələsində hemonxuslara qarşı antihelmint səmərəliliyi 85,7%, strongilyatlara 84,3%, trixosefalyuslara qarşı isə 47,6%-ə çatmışdır. Heyvanların yem bazasına daxil olan dəvətikanı hemonxozlarda 74,5%, strongilyatozlarda 72,4%, trixosefalyozlarda isə 40,1% səmərəlilik vermişdir. Acılığın hemonxuslara qarşı səmərəlilik intensivliyi 80,6%, strongilyatlara 81,7%, trixosefalyuslara qarşı isə 50,3% olmuşdur.

Açar sözlər: antihelmintik səmərəlilik, sarımsaq, yovşan, biyan, üzərlik, dəvətikanı, acılıq

GİRİŞ

Bitkilərin heyvan mənşəli canlılara, o cümlədən helmintlərə təsir səviyyəsi onların tərkibindəki fəal təsiredici maddələrdən asılıdır. İnsanların helmintlərdən azad olunmasında vegeterian dieta - qida rasionunda meyvə və tərəvəz məhsullarının olması xüsusi rol oynayır. Onun təyinatında başlıca məqsəd parazitlərin qidasını təşkil edən maddələrin rasiondan çıxarılmasıdır ki, bunun da əsasını gündəlik qidamızda istifadə etdiyimiz ət və süd məhsulları təşkil edir. Bu məhsullar çox zəif həzm olduğundan həzm sistemində qurdlar üçün qida mühitini təşkil edirlər. Buna görə də otlayan heyvanların qəbul etdiyi helmintosid təsirli bitkilər onların kimyəvi preparatlar tətbiq edilmədən helmintlərdən azad edilməsinə səbəb olur.

Qədim dövrlərdə helmintləyhi vasitə kimi bitki mənşəli maddələrdən geniş istifadə edilib: erkək ayı döşəyi, hind yovşanı ekstraktı, qabaq toxumları və s. Erkək ayı döşəyi və yovşan lentşəkili, qabaq toxumları yastı və girdə qurdlara qarşı helmintosid vasitə kimi həmişə istifadə

edilib və bu gün də tövsiyə edilir. Son illər aparılan araşdırmalar da bir çox bitkilərin antihelmint təsirə malik olduğunu göstərir: dəmrəvotu, dağ tərşunu, yabanı kətan, güləbətın, qalxanək, dirçək, acılıqotu, çəşır və s.

Bitki mənşəli preparatlar kimyəvi maddələrlə müqayisədə daha təhlükəsizdir və buna görə də onları uzun müddət və sıx kurslarla təyin etmək mümkündür. Parazitar xəstəliklərin müalicəsi üçün fitoterapiyada efir yağlarla, acı maddələrlə zəngin və tərkibində artemizin, santonin olan bitkilər daha geniş istifadə edilir. Göstərilən komponentlər antiseptik təsir göstərir, parazitlərin həyat fəaliyyətini pozur, parazit və bağırsağ qurdlarının pozduğu həzm şirələrinin ifrazını nizamlayır, hansı ki, həzm traktının motor fəaliyyətini yüksəldir və qurduqovucu təsir göstərir (Антигельминтные фитопрепараты).

MATERIAL VƏ METODLAR

Ədəbiyyat məlumatlarına və bizim təcrübələrimizə əsasən daha çox efir yağlarına malik olan bitkilər yüksək helmintosid səmərə göstərilər. Bitkilərin tərkibindəki fəal təsiredici maddələr təbii ki, ilk növbədə onların növündən asılıdır. Onların toplanma dövründən, qurudulma mexanizmindən və s. amillərdən də asılı olaraq tərkibindəki maddələrin miqdarı dəyişilə bilər. Bununla yanaşı bitkilərin inkişaf etdiyi torpağın tərkibi də bu maddələrin miqdarına təsir edir. Üzvi və qeyri üzvi maddələrlə zəngin olan torpaqlarda təbii yayılan və becərilən bitkilərin tərkibində fəal təsiredici maddələrin miqdarı nisbətən yüksək olur. Bunlara əsasən antihelmint səmərəliliklərini müəyyənədirəcəyimiz bitkilərin toplanma yerinə, vaxtına, qurudulma şəraitinə xüsusi diqqət edilmişdir (Məhərrəmov, 2014).

Aparığımız tədqiqatlarda helmintoloji yarma üsulu ilə sarımsaq, yovşan, biyan, üzərlik, dəvətikanı və acılıqotu bitkilərinin antihelmint səmərəliliklərinin səviyyəsi müəyyənləşdirilmişdir. Təcrübədə olan heyvanlar hər qrupda 6 baş olmaqla 7 qrupa ayırılmışdır. Heyvanların qruplara ayrılması onların helmintlərlə yoluxma dərəcəsi, çəkiləri, yaşı nəzərə alınmaqla edilmişdir. I qrup heyvanlara hər baş heyvana 2 gün 150 q sarımsaq soğanağının əzilməklə alınan suyu içirdilmişdir. II qrupda olan heyvanların hər birinə 3 gün 150 q yovşan, III qrupa isə həmin rejimdə 250 q biyan yedizdirilmişdir. IV qrup heyvanlara 3 gün 150 q üzərlik, V qrupa 5 gün 250 q dəvətikanı, VI qrupa isə 3 gün 200 q acılıq yedizdirilmişdir. VII qrup heyvanlar antihelmint bitkilər verilən qoyunlarla eyni şəraitdə saxlansa da onlar adi bitkilərlə yemlənmişdir. Təcrübə qurtardıqdan sonra 3 gün müddətində bütün qruplardakı heyvanlar kəsilib həzm sistemi - şirdan, nazik və yoğun bağırsaqları yarılib, müvafiq olaraq hemonxus, strongilyat və trixosefalyusları toplanıb, sayı müəyyənləşdirib, fiksasiya edilmişdir. Təcrübədə və nəzarətdə olan heyvanlardan götürülən helmint saylarına əsasən verilən bitkilərin intensiv və ekstensiv səmərəlilikləri müəyyən edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

I qrupdakı təcrübə heyvanlarının hemonxuslarla yoluxma intensivliyini nəzarətdə olan heyvanların hemonxuslarla yoluxma səviyyəsi ilə müqayisə etdikdə 2 gün hər başa 150 q sarımsağı əzməklə alınan suyunu içirdikdə helmintlərə qarşı intensivlik səmərəsinin 84,9% olduğu müəyyən edilmişdir. Sarımsaq alan heyvanların yalnız 3-ü hemonxuslardan tam azad olduğundan bitkinin ekstensiv səmərəliliyi 50%-ə çatmışdır. Sarımsağın strongilyatlara qarşı antihelmint səmərəliliyinin intensivliyi 86,3% isə olmuşdur. Təcrübədə olan heyvanlardan yalnız 2-ində strongilyat tapılmadığından onun ekstensiv səmərəliliyi 33,3%-çatmışdır. Soğanağın trixosefalyuslara qarşı səmərəliliyinin intensivliyi 52,7% olmuşdur. Təcrübədən sonra 6 baş heyvandan yalnız birində trixosefalyus olmadığından bitkinin helmintə qarşı ekstensiv səmərəliliyi 16,7% təşkil etmişdir.

Nəzarət qrupu ilə müqayisədə 3 gün, gündə 150 q yovşan yedizdirilən heyvanlarda hemonxuslara qarşı səmərəlilik 81,5%-ə çatmışdır. Yovşanın strongilyat və trixosefalyuslara qarşı antihelmint səmərəliliyinin intensivliyi müvafiq olaraq 81,8 və 48,7%-ə çatmışdır. Kəsilən

heyvanlardan 2-i strongilyatlardan tam azad olduqlarından onlarda ekstensiv səmərəlilik 33,3%-ə çatmışdır. Təcrübədə olan bütün heyvanlarda trixosefalyus aşkar edilmişdir.

Helmintoloji yarma müayinələri 3 gün hər baş heyvanın 250 q biyan yedizdirildiyi qrupda hemonxuslara qarşı səmərəlilik intensivliyinin 79,3% olduğunu göstərir. Biyanın strongilyatlara qarşı antihelminit səmərəliliyi 77,1%, trixosefalyuslara qarşı isə 40,1% olmuşdur. 3 gün strongilyatlarla yoluxmuş hər baş qoyunun 150 q üzərlik yedizdirilən qrupda hemonxuslara qarşı antihelminit səmərəlilik 85,7%, strongilyatlara 84,3%, trixosefalyuslara qarşı isə 47,6%-ə çatmışdır.

Gündə 250 q (5 gün) dəvətikanı yedizdirilən heyvanların helmintoloji müayinəsi bitkinin hemonxozlarda 74,5%, strongilyatozlarda 72,4%, trixosefalyozlarda isə 40,1% səmərəlilik verdiyini göstərir. Hər baş qoyuna 3 gün müddətində 200 q acılıq yedizdirilən qrupda antihelminit səmərəlilik hemonxuslara qarşı 80,6%, strongilyatlara 81,7%, trixosefalyuslara qarşı isə 50,3% olmuşdur. Biyan, üzərlik, dəvətikanı və acılıq bitkilərinin verildiyi qruplarda heyvanların heç biri helmintlərdən azad olmadığından həmin qruplarda ekstensiv səmərəlilik müəyyən edilməmişdir.

Bitkilərin tərkibinə nəzər yetirdikdə sarımsağın soğanağında qlikozid allin (0,3%), efir yağları (0,5-2%), yağlar (0,06%), fitosterinlər, azotlu maddələr (6,76%), pentozlar (0,8-1,06%), C vitamini (19 mq%) və yod (0,094 mq%) olduğu görünür. Göründüyü kimi helmintlərə əsas təsiredici vasitə hesab edilən efir yağının çoxluğu antihelminit səmərəninin yüksək olmasının əsasını təşkil edir (Дамиров и др., 1988; Рабинович, 1988).

Üzərliyin bütün hissələrində alkaloidlər, harmin, harmalin, harmalol, peqanın aşkar edilib. Yürüdü hissələrində harmin və peqanın, köklərində yalnız harmin, çiçək və gövdəsində isə peqanın daha çox olur. Toxumlarında 3-4%-ə qədər alkaloidlər olur ki, onların da əsasını harmin təşkil edir. Toxumlarında onları qırmızı rəngə boyayan qırmızı pigment və yağlı maddələr (14,25%) aşkar edilib. Helmintlərə qarşı fəal təsir edici maddə hesab edilən harmin və harmalin üzərliyin antihelminit səmərəsinin yüksək olmasını təmin edir (Дамиров и др., 1988).

NƏTİCƏLƏR

Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, ən yüksək antihelminit səmərəlilik strongilyatlara qarşı sarımsağın tətbiqində, sonra hemonxuslara qarşı üzərlikdə alınmışdır. Araşdırmalardan məlum olur ki, tərkibi efir yağları, alkaloidlərlə zəngin olan bitkilərin antihelminit təsir səviyyəsi yüksəkdir. Buna görə də sarımsaq və üzərliyin antihelminit səmərəliliklərinin intensivliyi yüksək səviyyədə olub - 84,3-86,3% həddinə çatmışdır.

ƏDƏBİYYAT

- Məhərrəmov S.** Helmintozlarda işlədilən dərman bitkiləri və onların təsir mexanizmi. Nax. Dövlət Univ. Elmi əsər. Naxçıvan, Qeyrət, 2014;8(64):6-11 [S. Maharramov. Medicinal plants used in helminthiasis and their mechanism of action. Nakhchivan Dövlət Universiteti Elmi əsərləri = Nakh. State Univ. Scientific work. Nakhchivan, 2014;8(64):6-11 (in Azerbaijani)].
- Антигельминтные фитопрепараты.** Антигельминтные средства (растительные препараты) <https://kk.convdocs.org/docs/index-6965.html> [Anthelmintic phytopreparations. Anthelmintics (herbal preparations) (in Russian)].
- Дамиров И.А., Прилипко Л.И., Шукюров Д.З., Керимов Ю.Б.** Лекарственные растения Азербайджана. Баку: Маариф, 1988;304. [Damirov I.A., Prilipko L.I., Shukurov D.Z., Kerimov Yu.B. Medicinal plants of Azerbaijan. Baku, 1988;304 (in Russian)].
- Рабинович М.И.** Ветеринарная фитотерапия. М.: Росагропромиздат, 1988;166. [Rabinovich M.I. Veterinary phytotherapy. Moscow: Rosagropromizdat, 1988;166. (in Russian)].

ЗАВИСИМОСТЬ АНТИГЕЛЬМИНТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТ СОСТАВА РАСТЕНИЙ

Салех Магеррамов

Институт генетических ресурсов НАНА

В наших исследованиях методом гельминтологического вскрытия определяли антигельминтную эффективность чеснока, полыни, солодки голой, гармала, верблюжьей колючки и хвойника. Мы провели опыты на 42 овцах, собранных в 7 группах, состоящих из 6 опытных, 1 контрольной группы. Мы разделили животных на группы в зависимости от степени заражения гельминтами, от веса и возраста. Поэтому после определения заражения гельминтами исследуемых животных гельминтоовоскопическими методами мы разделили их на группы. В течение 2 дней каждой овце группы I, естественно зараженной желудочно-кишечными нематодами, давали по 150 г чесночного сока, смешанного с водой. Животных II группы скармливали по 150 г полыни в течение 3 дней. 3 дня подряд овцам III группы давали 250 г солодки голой. Зараженным гельминтами овцам IV группы, в течение 3 дней давали 150 г гармала с комбикормом. Мы скармливали животных V группы по 250 г верблюжьей колючки в течение 5 дней, а животным VI группы по 200 г хвойника в течение 3 дней. Мы также смешивали хвойник с кормами. Овец, зараженных гельминтами VII группы, содержали в обычных условиях и не подкармливали антигельминтными растениями. После 3-х дней откармливания антигельминтными растениями подопытных животных и контрольные группы забили овец и провели гельминтологическое вскрытие. Мы собрали гемонхус, стронгилятов и трихоцефалюсов, локализованных в сычуг, тонком и толстом кишечнике овец и фиксировали их в растворе Барбаголла, группами. У животных, получавших чесночный сок, антигельминтная эффективность против гемонхусов составила 84,9%, против стронгилятов 86,3%, против трихоцефалюсов 52,7%. По сравнению с контрольной группой эффективность полыни против гемонхусов достигла 81,5%, а выраженность антигельминтной эффективности против стронгилятов и трихоцефалюсов - 81,8 и 48,7% соответственно. Интенсивная эффективность солодки голой против гемонхусов составила 79,3%, антигельминтная эффективность против стронгилятов 77,1%, против трихоцефалюсов 40,1%. Антигельминтная эффективность гармала в фазу созревания плодов достигала 85,7 % против гемонхусов, против стронгилятов 84,3 %, против трихоцефалюсов 47,6 %. Верблюжья колючка, включенная в кормовую базу животных, давала при гемонхозах 74,5%, при стронгилятозах 72,4%, при трихоцефалезолах 40,1% эффективность. Эффективность интенсивности хвойника против гемонхусов составила 80,6%, против стронгилятов 81,7%, против трихоцефалюсов 50,3%.

Ключевые слова: антигельминтная эффективность, чеснока, полыни, солодки голой, гармала, верблюжьей колючки, хвойника

DEPENDENCE OF ANTHELMINTIC EFFICACY ON PLANT COMPOSITION

Saleh Maharramov

ANAS Genetic Resources Institute

In our studies, the method of helminthological autopsy was used to determine the anthelmintic efficacy of garlic, wormwood, licorice, harmala, camel thorn and ephedra. We conducted experiments on 42 sheep, collected in 7 groups, consisting of 6 experimental, 1 control group. We divided the animals into groups depending on the degree of infection with helminths, on weight and age. Therefore, after determining the infection with helminths of the studied animals by helminthoscopic methods, we divided them into groups. For 2 days, each group I sheep naturally infected with gastrointestinal nematodes was given 150 g of garlic juice mixed with water. Animals of group II were fed 150 g of wormwood for 3 days. For 3 days in a row, the sheep of group III were given 250 g of licorice. The helminth-infected sheep of the IV group were given 150 g of harmala with compound feed for 3 days. We fed animals of group V with 250 g of camel thorn for 5 days, and animals of group VI with 200 g of ephedra for 3 days. We also mixed ephedra with feed. Sheep infected with group VII helminths were kept under normal conditions and were not fed with anthelmintic plants. After 3 days of feeding with anthelmintic plants,

the experimental animals and control groups were slaughtered and helminthological autopsy was performed. We collected Haemonchus, Strongylates and Trichocephalus localized in the abomasum, small and large intestines of sheep and fixed them in Barbagol's solution in groups. In animals treated with garlic juice, anthelmintic efficacy against haemonchus was 84.9%, against strongylates 86.3%, against trichocephalus 52.7%. Compared with the control group, the effectiveness of wormwood against haemonchus reached 81.5%, and the severity of anthelmintic efficacy against strongylates and trichocephalus - 81.8 and 48.7%, respectively. Intensive effectiveness of licorice against haemonchus was 79.3%, anthelmintic efficacy against strongylates 77.1%, against trichocephalus 40.1%. The anthelmintic efficacy of harmala in the phase of fruit ripening reached 85.7% against haemonchus, against strongylates 84.3%, against trichocephalus 47.6%. Camel thorn, included in the animal feed base, gave 74.5% efficiency in hemonchosis, 72.4% in strongylatoses, and 40.1% in trichuriasis. The effectiveness of the intensity of ephedra against haemonchus was 80.6%, against strongylates 81.7%, against trichocephalus 50.3%.

Keywords: *antihelminth efficiency, garlic, wormwood, licorice, harmala, camel thorn, ephedra*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *11.08.2022*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *05.09.2022*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *14.10.2022*

UOT 619:576.89; 619:616.995.1

DEZİNVAZIYA MADDƏLƏRİNİN *IN VITRO* ŞƏRAİTDƏ EYMERİYA OOSİSTALARINA TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

ARZU BƏDİROVA

Baytarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu

*Az 1029, Bakı şəhəri, Nizami rayonu, Böyük Şor qəsəbəsi, 8-ci köndələn küçəsi
bedirova88@mail.ru*

Məqalədə *in vitro* şəraitdə qoyunların eymeriya oosistalarına qarşı kimyəvi maddələrin müxtəlif qatılıqlı məhlullarının dezinvaziyaedici təsirinin öyrənilməsindən bəhs edilir. Sporlaşmış və sporlaşmamış eymeriya oosistalarına dezinvaziya maddələrinin məhvedici təsirinin öyrənilməsi məqsədilə kimyəvi maddələrdən natrium qələvisi, formalin və fenol (karbol turşusu) götürülmüşdür. Tədqiqatlar zamanı təcrübə məqsədilə natrium qələvisi və formalin, müqayisə məqsədi ilə fenolun müxtəlif faizli suda məhlullarının sporlaşmış və sporlaşmamış eymeriya oosistalarına məhvedici təsiri laboratoriya şəraitində (*in vitro*) öyrənilmişdir. Laboratoriya şəraitində icra olunan tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, natrium qələvisinin 8,0%-li və 10,0%-li məhlulları eymeriya oosistalarını 100% məhv edir. Dezinvaziya maddələrinin müxtəlif qatılıqlı məhlullarının sporlaşmamış eymeriya oosistalarına təsirinin öyrənilməsi göstərir ki, natrium qələvisinin 2,0%-li məhlulu 64,3%, 4,0%-li məhlulu 78,6%, 6,0%-li məhlulu 92,8%, 8,0 və 10,0%-li məhlulları isə 100% məhvedici təsir göstərir. Aparılan tədqiqatlar zamanı formalinin 2,0%-li məhlulu 42,8%, 4,0%-li məhlulu 57,1%, 6,0%-li məhlulu 71,4%, 8,0%-li məhlulu 78,6%, 10,0%-li məhlulu isə 85,7% sporlaşmamış eymeriya oosistalarını məhv etmişdir. Müqayisə məqsədi ilə istifadə olunmuş fenolun 5,0%-li məhlulu 78,6% məhvedici təsir göstərmişdir. Dezinvaziya maddələrinin müxtəlif qatılıqlı məhlullarının sporlaşmış eymeriya oosistalarına təsirinin öyrənilməsi göstərir ki, natrium qələvisinin 2,0%-li məhlulu 53,8%, 4,0%-li məhlulu 77,0%, 6,0%-li məhlulu 84,6%, 8,0%-li məhlulu 92,3%, 10,0%-li məhlulu isə 100% məhvedici təsir edir. Aparılan tədqiqatlar zamanı formalinin 2,0%-li məhlulu 38,5%, 4,0%-li məhlulu 53,8%, 6,0%-li məhlulu 61,5%, 8,0%-li məhlulu 69,2%, 10,0%-li məhlulu isə 77,0% sporlaşmış eymeriya oosistalarını məhv etmişdir. Müqayisə məqsədi ilə istifadə olunmuş fenolun 5,0%-li məhlulu 69,2% təsir göstərmişdir. Nəzarət məqsədi ilə adi sudan istifadə edilmiş və eymeriya oosistaları məhv olmamışdır. 1m² sahədə isə natrium qələvisinin 8,0%-li məhlulu eymeriya oosistalarının 91,7%-ni məhv edir.

Açar sözlər: eymeriya oosistaları, dezinvaziya, in vitro, natrium qələvisi, məhlul, qatılıq, məhvedici təsir

GİRİŞ

Aqrar sektorda kənd təsərrüfatının çox gəlirli sahələrindən biri də qoyunçuluq hesab olunur və bu da əhalinin yüksək keyfiyyətli ərzaq məhsulları, yüngül sənayenin bir çox sahələrinin xammal ilə təminatında mühüm rol oynayır. Bu gəlirli sahənin inkişafına mane olan amillərdən biri də invazion xəstəliklərdir. İnvazion xəstəliklərə qarşı aparılan əsaslı tədbirlərə baxmayaraq bağırsağ parazitləri, o cümlədən eymerioz qoyunçuluğa iqtisadi zərər vurur (Mamedova, 2020; Mamedova, 2021). Eymeriozun qarşısını almaq məqsədi ilə dezinvaziya tədbirlərinin aparılması zəruridir. Bu baxımdan aparılan tədqiqat işləri aktualdır.

Heyvandarlığın, o cümlədən qoyunçuluğun inkişaf etdirilməsində və məhsuldarlığının (ət, süd, yun, dəri) yüksəldilməsində, ölüm və xəstəliklərin azaldılmasında, eləcə də heyvandarlıq təsərrüfatlarının sağlam saxlanmasında baytarlıq - sanitariya tədbirlərinin həyata keçirilməsinin çox böyük əhəmiyyəti vardır. Bunları nəzərə alaraq qeyd etmək lazımdır ki, qoyunçuluq təsərrüfatlarında dezinvaziya maddələrinin tətbiq edilməsi xəstəliklərin qarşısının alınmasında

mühüm rol oynayır. Ev heyvanlarının, vəhşi heyvanların, ev quşlarının invazion xəstəliklərinin törədicilərinə, o cümlədən eymeriozun törədicisinə qarşı Azərbaycan və xarici ölkə tədqiqatçıları bir sıra işlər aparmışlar (Ağayeva, 2016; Bayramov, 2017; Qurbanov, 2002; Məmmədova, 2002; Сафиуллин, 2021).

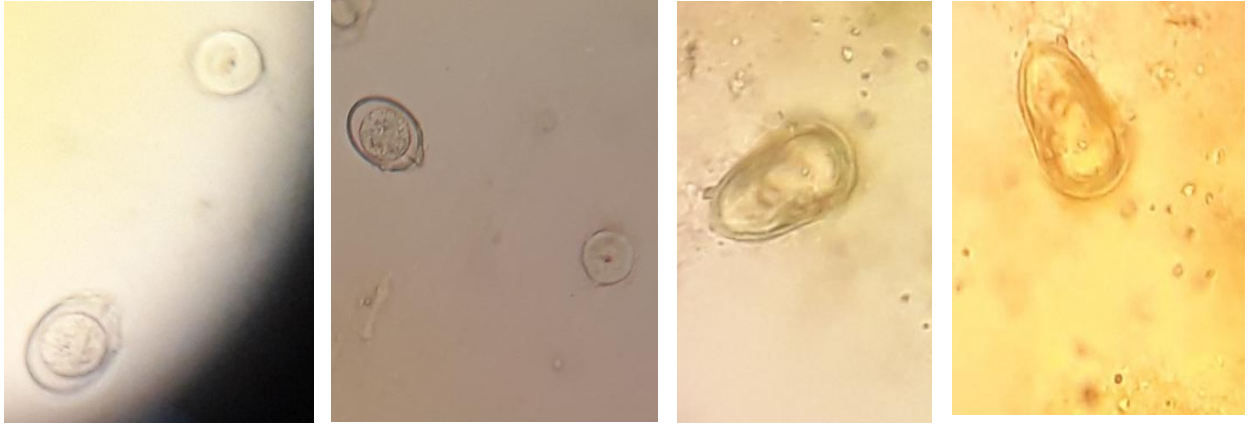
Odur ki, tədqiqatınızda qoyunların eymeriozunun törədicilərinə qarşı dezinvaziyaedici maddələrin təsirinin öyrənməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işləri 2022-ci ildə BETİ-nin Parazitologiya şöbəsində yerinə yetirilmişdir. Tədqiqatlar zamanı təcrübə məqsədi ilə natrium qələvisinin və formalinin (tərkibindəki əsas təsir edici maddə olan formaldehidə görə) 2,0%, 4,0%, 6,0%, 8,0%, 10,0%-li, müqayisə məqsədi ilə fenolun (karbol turşusu) 5,0%-li məhlullarından, nəzarət məqsədi ilə adi sudan istifadə edilmişdir. Dezinvaziya maddələri ilə həm sporlaşmış (1 ml suspenziyada 1300 sporlaşmış oosista), həm də sporlaşmamış (1 ml suspenziyada 1400 sporlaşmamış oosista) eymeriya oosistalarına təsir edilmişdir. Hər 2 təcrübə üçün həcmi 50 ml olan suspenziyadan istifadə edilmişdir. Sporlaşmış eymeriya oosistaları olan suspenziyadan 0,01 ml götürüb mikroskop altında sayılmış və 0,01 ml suspenziyada orta hesabla 13 sporlaşmış eymeriya oosistaları, sporlaşmamış oosistalar olan suspenziyadan isə 0,01 ml götürüb mikroskop altında baxdıqda 14 oosista olduğu müəyyən edilmişdir. Təcrübənin aparılması məqsədi ilə həm sporlaşmış, həm də sporlaşmamış eymeriya oosistalarına dezinvaziya maddələri ilə dezinvaziya edici təsir etmək üçün inaq şüşələri götürülmüşdür. Alınmış suspenziyadan hər sınaq şüşəsinə 1 ml töküüb sentrifuqa edildikdən sonra üst hissə atılmış və hər sınaq şüşəsinə 1 ml müəyyən edilmiş qatılıqda dezinvaziyaedici məhlullar əlavə olunmuşdur. Beləliklə, sınaq şüşələrindəki həm sporlaşmış, həm də sporlaşmamış eymeriya oosistalarının üzərinə əlavə edilmiş məhlulların dezinvaziyaedici təsiri müəyyən edilmişdir. Təcrübələri davam etdirmək məqsədi ilə laboratoriya şəraitində təcrübə obyektini kimi həcmi 10 sm² sahə olan taxta parçası və beton götürülmüşdür. Bu məqsədlə həmin obyektlərə quzuların fekalından sürtülmüş, oraya həm sporlaşmış, həm də sporlaşmamış eymeriya oosistaları əlavə olunmuşdur. Kal kütləsi 10 sm² sahəyə test obyektlərinə yaxılmış, hər bir test obyektinə ayrılıqda dezinvaziyaedici maddələrin müxtəlif faizli məhlulları ilə təsir edilmişdir. Dezinvaziya maddələrinin müxtəlif qatılıqlı məhlullarının laboratoriya şəraitində sporlaşmış və sporlaşmamış eymeriya oosistalarına təsiri müəyyən edildikdən sonra 1m² sahədə həmin məhlulların dezinvaziyaedici təsiri öyrənilmişdir. Bu təcrübələri aparmaq məqsədi ilə hər biri 1m² olan 3 sahə ayrılmış və digər sahələrdən təcrid edilmişdir. Həmin sahələrə dezinvaziyaedici maddələr 1m² sahəyə 1 litr hesabı ilə HFP -05 səyyar çiləyici qurğu vasitəsilə çilənmişdir. 1-ci sahəyə natrium qələvisinin 8,0%-li, 2-ci sahəyə müqayisə məqsədi ilə fenolun 5,0%-li məhlulu, 3-cü sahəyə nəzarət məqsədi ilə adi su çilənmişdir. Həmin sahələrdən dezinvaziya maddələri çiləndikdən əvvəl və sonra kal nümunələri toplanıb koproloji üsulla müayinə edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

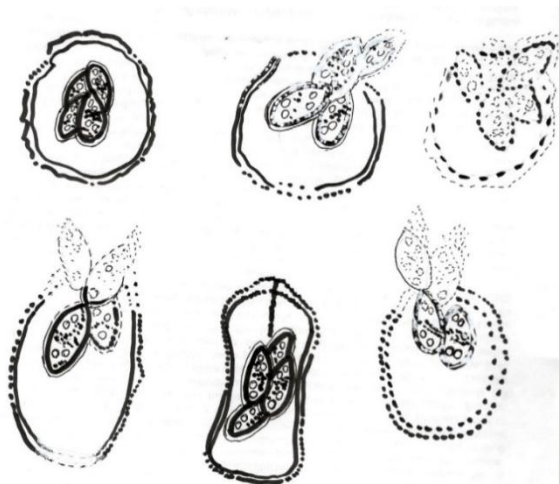
Sporlaşmış və sporlaşmamış eymeriya oosistalarına dezinvaziya maddələrinin məhvedici təsirinin öyrənilməsi məqsədilə aparılmış tədqiqatlar zamanı təcrübə məqsədilə natrium qələvisi və formalin, müqayisə üçün isə fenolun müxtəlif faizli suda məhlullarının sporlaşmış və sporlaşmamış eymeriya oosistalarına məhvedici təsiri laboratoriya şəraitində (*in vitro*) öyrənilmişdir (Şəkil 1).



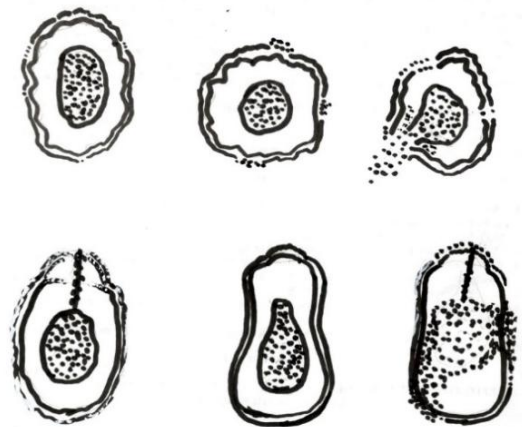
Şəkil 1. Eymeriya oosistalarına dezinvaziyaedici maddələrin təsirinin mikroskopik görünüşü

Təcrübələr zamanı həm sporlaşmış eymeriya oosistalarına, həm də sporlaşmamış eymeriya oosistalarına məhvəedici təsirin müəyyən edilməsi məqsədilə qeyd olunan maddələrin müxtəlif faizli (2,0%, 4,0%, 6,0%, 8,0%, 10,0%-li) məhlullarından istifadə zamanı sporlaşmış eymeriya oosistalarına mikroskop vasitəsilə baxdıqda natrium qələvisinin müxtəlif faizli məhlulları ilə təsir edəkən onların rənginin ağımtıl-şəffaf olması, oosistaların deformasiya olunaraq bəzilərinə girdələşmə, bəzilərinə isə xarici örtüklərinin-qıflarının kələ-kötür formada olması görünürdü. Nəhayət oosistaların qılafları tədricən əriyərək daxili strukturu dağılırdı. Natrium qələvisinin təsirindən bəzi oosistaların qılaflarının bir hissəsindən sporozoidlər kənara çıxırdı. Diqqətlə baxdıqda sporlaşmış eymeriya oosistalarından kənara çıxmış sporozoidlərin də deformasiyaya uğraması, bir hissəsinin məhv olunması müşahidə edilirdi (Şəkil 2).

Sporlaşmamış eymeriya oosistalarına natrium qələvisinin müxtəlif faizli məhlulları ilə təsir etdikdə onlarda da baş verən dəyişikliklər sporlaşmış eymeriya oosistalarında olduğu kimi müşahidə edilirdi. Lakin sporlaşmış eymeriya oosistalarına nisbətən sporlaşmamış eymeriya oosistalarına dezinvaziya edici maddələr daha tez təsir edir. Bu da onunla izah edilir ki, onların qılafları xarici mühit amillərinə nisbətən həssasdır. Eymeriya oosistalarının rənginin ağararaq şəffaflaşması, deformasiya olunması, qılafların əsasən mikropilyedən əriməsi və mikropilyedən oosistanın daxilinə sanki şırımın açılması, nəticədə strukturun xaricə tökülməsi mikroskop vasitəsilə aydın izlənilirdi (Şəkil 3).



Şəkil 2. Sporlaşmış eymeriya oosistalarına natrium qələvisinin təsiri



Şəkil 3. Sporlaşmamış eymeriya oosistalarına natrium qələvisinin təsiri

In vitro şəraitdə natrium qələvisinin 2,0%-li məhlulunun 30 dəqiqə ekspozisiya müddətində, 4,0%-li məhlulunun 20 dəqiqə, 6,0%-li 8,0%-li və 10,0%-li məhlullarının isə 10 dəqiqə ekspozisiya müddətində sporlaşmış eymeriya oosistalarına təsir etməyə başlaması aparılan tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir. Formalinin 2,0%-li məhlulu 40 dəqiqə, 4,0%-li məhlulu 30 dəqiqə, 6,0%-li məhlulu 20 dəqiqə, 8,0%-li və 10,0%-li məhlulları 10 dəqiqə ekspozisiya müddətində təsir etməyə başlayır. Müqayisə məqsədi ilə istifadə olunmuş fenolun 5,0%-li məhlulu 10 dəqiqə ekspozisiya müddətində təsir edir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Sporlaşmış eymeriya oosistalarına dezinvaziya maddələrinin ekspozisiya müddəti

Sıra sayı	Maddənin adı	Məhlulun qatılığı (faizlə)	Ekspozisiya müddəti					
			5 dəqiqə	10 dəqiqə	20 dəqiqə	30 dəqiqə	40 dəqiqə	60 dəqiqə
1.	Natrium qələvisi	2,0	+++	+++	+++	++-	++-	++-
2.	Natrium qələvisi	4,0	+++	+++	++-	++-	++-	+-
3.	Natrium qələvisi	6,0	+++	++-	++-	++-	+-	+-
4.	Natrium qələvisi	8,0	+++	++-	+-	-	-	-
5.	Natrium qələvisi	10,0	+++	+-	+-	-	-	-
6.	Formalin	2,0	+++	+++	+++	+++	++-	++-
7.	Formalin	4,0	+++	+++	+++	++-	++-	++-
8.	Formalin	6,0	+++	+++	++-	++-	+-	+-
9.	Formalin	8,0	+++	++-	++-	++-	+-	+-
10.	Formalin	10,0	+++	++-	++-	++-	+-	+-
11.	Fenol (Müqayisə)	5,0	+++	++-	++-	++-	+-	+-
12.	Adi su (Nəzarət)	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Belə ki, dezinvaziya maddələrinin müxtəlif qatılıqlı məhlullarının sporlaşmış eymeriya oosistalarına təsirinin öyrənilməsi göstərir ki, natrium qələvisinin 2,0%-li məhlulu 53,8%, 4,0%-li məhlulu 77,0%, 6,0%-li məhlulu 84,6%, 8,0%-li məhlulu 92,3%, 10,0%-li məhlulu isə 100% məhvədir təsir edir. Aparılan tədqiqatlar zamanı formalinin 2,0%-li məhlulu 38,5%, 4,0%-li məhlulu 53,8%, 6,0%-li məhlulu 61,5%, 8,0%-li məhlulu 69,2%, 10,0%-li məhlulu isə 77,0% sporlaşmış eymeriya oosistalarını məhv etmişdir. Müqayisə məqsədi ilə istifadə olunmuş fenolun 5,0%-li məhlulu 69,2% təsir göstərmişdir. Nəzarət məqsədi ilə adi sudan istifadə edilmiş və eymeriya oosistaları məhv olmamışdır (Cədvəl 3).

Anoloji tədqiqatlar dezinvaziyaedici maddələrin müxtəlif faizli suda məhlullarının sporlaşmamış eymeriya oosistalarına təsir mexanizmini öyrənmək məqsədi ilə aparılmışdır. Tədqiqatlar zamanı aşkar edilmişdir ki, natrium qələvisinin 2,0%-li məhlulu 20 dəqiqə ekspozisiya müddətində, 4,0%-li və 6,0%-li məhlulları 10 dəqiqə ekspozisiya müddətində, 8,0% və 10,0%-li məhlulları 5 dəqiqə ekspozisiya müddətində təsir etməyə başlayır. Formalin məhlulunun 2,0%-li məhlulu 30 dəqiqə ekspozisiya müddətində, 4,0%-li məhlulu 20 dəqiqə, 6,0%-li məhlulu 10 dəqiqə ekspozisiya müddətində, 8,0 və 10,0%-li məhlulları isə 5 dəqiqə ekspozisiya müddətində təsir etməyə başlayır. Müqayisə məqsədi ilə istifadə olunmuş fenolun 5,0%-li məhlulu 10 dəqiqə ekspozisiya müddətində təsir etməyə başlayır (Cədvəl 2).

Belə ki, dezinvaziya maddələrinin müxtəlif qatılıqlı məhlullarının sporlaşmamış eymeriya oosistalarına təsirinin öyrənilməsi göstərir ki, natrium qələvisinin 2,0%-li məhlulu 64,3%, 4,0%-li məhlulu 78,6%, 6,0%-li məhlulu 92,8%, 8,0 və 10,0%-li məhlulları isə 100% məhvədir təsir göstərir. Aparılan tədqiqatlar zamanı formalinin 2,0%-li məhlulu 42,8%, 4,0%-li məhlulu 57,1%, 6,0%-li məhlulu 71,4%, 8,0%-li məhlulu 78,6%, 10,0%-li məhlulu isə 85,7% sporlaşmamış eymeriya oosistalarını məhv etmişdir. Müqayisə məqsədi ilə istifadə olunmuş fenolun 5,0%-li məhlulu 78,6% məhvədir təsir göstərmişdir. Nəzarət məqsədi ilə adi sudan istifadə edilmiş və eymeriya oosistaları məhv olmamışdır (Cədvəl 3).

Sporlaşmamış eymeriya oosistalarına dezinvaziya maddələrinin ekspozisiya müddəti

Sıra sayı	Maddənin adı	Məhlulun qatılığı (faizlə)	Ekspozisiya müddəti					
			5 dəqiqə	10 dəqiqə	20 dəqiqə	30 dəqiqə	40 dəqiqə	60 dəqiqə
1.	Natrium qələvisi	2,0	+++	+++	++-	++-	++-	+-
2.	Natrium qələvisi	4,0	+++	++-	++-	++-	+-	+-
3.	Natrium qələvisi	6,0	+++	++-	+-	+-	+-	+-
4.	Natrium qələvisi	8,0	++-	+-	+-	-	-	-
5.	Natrium qələvisi	10,0	++-	+-	+-	-	-	-
6.	Formalin	2,0	+++	+++	+++	++-	++-	++-
7.	Formalin	4,0	+++	+++	++-	++-	++-	+-
8.	Formalin	6,0	+++	++-	++-	++-	+-	+-
9.	Formalin	8,0	++-	++-	++-	+-	+-	+-
10.	Formalin	10,0	++-	++-	++-	+-	+-	+-
11.	Fenol (Müqayisə)	5,0	+++	++-	++-	+-	+-	+-
12.	Adi su (Nəzarət)	-	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Laboratoriya şəraitində dezinvaziya maddələrinin eymeriya oosistalarına təsirindən alınan nəticələri dəqiqləşdirmək məqsədi ilə test obyektini kimi taxta və beton götürülmüş, təcrübə davam etdirilmişdir. Qeyd olunan dezinvaziya maddələrindən natrium qələvisinin 8,0 və 10,0%-li məhlulları eymeriya oosistalarına 100% dezinvaziyaedici təsir göstərdiyinə əsasən növbəti tədqiqatlarda 8,0%-li məhluldan istifadə edilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur. Əvvəlcə eymeriya oosistaları yoluxmamış, sağlam quzuların fekalı ilə qarışdırılaraq (1ml suspenziyada 1100 oosista olmaq şərti ilə) taxta və beton üzərinə yaxılmışdır. Test obyektlərinin üzərinə 8,0%-li dezinvaziyaedici məhlullar (natrium qələvisi, formalin və fenol) fekal kütləsi tam islanana qədər çilənmiş və dezinvaziya məhlullarının təsiri müəyyən edilmişdir. Koproloji müayinələr fekal kütləsi yaxılmış test obyektlərinə dezinvaziyaedici məhlullar çiləndikdən sonra aparılmış və nəticələr mikroskopiyaya edildikdən sonra müəyyən olunmuşdur. Belə ki, beton test obyektində 8,0%-li natrium qələvisinin təsirindən 3 saatlıq ekspozisiyada eymeriya oosistaları (1100 oosista) 100%, 8,0%-li formalin məhlullarının təsirindən (800 oosista) 72,7%-i, 5,0% - li fenolun təsirindən isə həmin müddət ərzində (700 oosista) 63,6%-i məhv olmuşdur. Taxta test obyektində də 8,0%-li natrium qələvisinin təsirindən 3 saatlıq ekspozisiyada eymeriya oosistaları (1100 oosista) 100%, 8,0%-li formalin və 5,0% - li fenol məhlullarının təsirindən isə həmin müddət ərzində (700 oosista) 63,6%-i məhv olmuşdur. Nəzarət məqsədilə eymeriya oosistalarının üzərinə adi su əlavə olunmuş və oosistaların sayında azalma müşahidə edilməmişdir.

Dezinvaziyaedici maddələrin müxtəlif faizli məhlullarının sporlaşmamış və sporlaşmış eymeriya oosistalarına təsiri laboratoriya şəraitində müəyyən edildikdən sonra bir-birindən təcrid edilmiş hər biri 1m² olmaqla 3 sahə ayrılmışdır. Təcrübə məqsədi ilə ayrılmış sahələrdən birinə 8,0%-li natrium qələvisi, 2-ci sahəyə müqayisə məqsədi ilə 5,0%-li fenol məhlulları, 3-cü sahə isə nəzarət məqsədi ilə təşkil edilmiş və adi su çilənmişdir. Hər təcrid edilmiş sahədən 12 nümunə götürülmüş və koproloji müayinə edilmişdir. Ayrılmış 1-ci sahədə eymeriya oosistalarının 91,7%-i, 2-ci sahədə 66,7%-i məhv olmuşdur. Nəzarət məqsədi ilə ayrılmış sahədə isə eymeriya oosistaları məhv olmamışdılar.

Dezinvaziya maddələrinin eymeriya oosistalarına təsiri (M±m, n=5)

Sıra sayı	Deinvaziya edici məhlulun adı	Məhlulun qatılığı (faizlə)	Oosistaların miqdarı (1ml suspenziyada)		Məhv olmuş oosistaların sayı		Səmərəlik (%)	
			Sporlaşmış	Sporlaşmamış	Sporlaşmış	Sporlaşmamış	Sporlaşmış	Sporlaşmamış
1.	Natrium qələvisi	2,0	1300±71	1400±71	700±71	900±71	53,8	64,3
2.	Natrium qələvisi	4,0	“ - “	“ - “	1000±71	1100±63	77,0	78,6
3.	Natrium qələvisi	6,0	“ - “	“ - “	1100±63	1300±71	84,6	92,8
4.	Natrium qələvisi	8,0	“ - “	“ - “	1200±63	1400±0	92,3	100,0
5.	Natrium qələvisi	10,0	“ - “	“ - “	1300±0	1400±0	100,0	100,0
6.	Formalin	2,0	“ - “	“ - “	500±45	600±32	38,5	42,8
7.	Formalin	4,0	“ - “	“ - “	700±45	800±45	53,8	57,1
8.	Formalin	6,0	“ - “	“ - “	800±45	1000±54	61,5	71,4
9.	Formalin	8,0	“ - “	“ - “	900±71	1100±63	69,2	78,6
10.	Formalin	10,0	“ - “	“ - “	1000±54	1200±45	77,0	85,7
11.	Fenol (Müqayisə)	5,0	“ - “	“ - “	900±71	1100±63	69,2	78,6
12.	Adi su (Nəzarət)	-	“ - “	“ - “	-	-	-	-

Eymeriya oosistalarına dezinvaziyaedici maddələrin müxtəlif faizli məhlullarının qatılığından və ekspozisiya müddətindən asılı olaraq təsirləri fərqlidir. Beləliklə, natrium qələvisi və formalinin müxtəlif qatılıqlı məhlullarının eymeriya oosistalarına məhvəedici təsirinin öyrənilməsi göstərir ki, məhlulların qatılığı artdıqca oosistaların məhv olma müddəti azalır və əksinə məhlulların qatılığı azaldıqca oosistaların məhv olma müddəti artır. Bu proses məhlulun qatılığından, həm də eymeriya oosistaları ilə təmas səviyyəsindən asılı olaraq dəyişir. Kal kütləsindən təmizlənmiş eymeriya oosistalarına dezinvaziyaedici məhlullar birbaşa təsir etdiyinə görə eymeriya oosistaları məhlulun qatılığından asılı olaraq məhv olur. Aparılan tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, natrium qələvisi və formalinin müxtəlif qatılıqlı məhlullarının eymeriya oosistalarına məhvəedici təsiri müxtəlifdir, natrium qələvisinin 8,0% və 10,0%-li məhlulları onlara qısa müddət ərzində dezinvaziyaedici təsir edir.

Buradan belə nəticəyə gəlik ki, baş verən invaziyanın qarşısını almaq üçün kompleks parazitoloji üsullar tətbiq edilməli, eymerioza qarşı işlədilən dərman preparatlarının səmərəliliyi müəyyənləşdirməlidir. İnvazion xəstəliklərin, o cümlədən eymeriozun profilaktikasında işlədilməyən kimyəvi maddələrin sınaqdan keçirilməsi aktualdır.

NƏTİCƏLƏR

Laboratoriya şəraitində icra olunan tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, natrium qələvisinin 8,0%-li və 10,0%-li məhlulları eymeriya oosistalarını 100% məhv edir. 1 m² sahədə isə natrium qələvisinin 8,0% - li məhlulu eymeriya oosistalarına 91,7%- i dezinvaziyaedici təsir göstərir.

ƏDƏBİYYAT

Ağayeva Z.T. *In vitro* şəraitdə *Ganguleterakis dispar* (Schrank, 1970) yumurtalarına dezinvaziya maddələrinin təsirinin öyrənilməsi. Azərbaycan Aqrar Elmi, elmi-nəzəri jurnal, Bakı, 2016;3:170-174 [Ağayeva Z.T. Study of the effect of disinfestation agents on *Ganguleterakis dispar* (Schrank, 1970) eggs in vitro. Azerbaijan Aqrar Elmi, Elmi- nazari jurnal = Azerbaijan Agrarian Science, scientific-theoretical journal, Baku, 2016;3:170-174 (in Azerbaijani)].

- Bayramov S.Y.** Natrium hipoxloridin quşçuluq təsərrüfatlarında sınaqdan keçirilməsi. Azərbaycan Aqrar Elmi, elmi-nəzəri jurnal, Bakı, 2017;1:55-58 [Bayramov S.Y. Study effect of sodium hypochlorite in poultry farms. Azerbaijan Aqrar Elmi, Elmi- nazari jurnal = Azerbaijan Agrarian Science, scientific-theoretical journal, Bakı, 2017;1:55-58 (in Azerbaijani)].
- Qurbanov F.Ş.** Kimyəvi maddələrin helmint yumurtalarına təsirinin öyrənilməsi. Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunun yaradılmasının 100 illik yubileyinə həsr edilmiş beynəlxalq elmi konfransın materialları. Bakı, 2002;185-189 [Qurbanov F.Sh. (2002) Study of the effect of chemical substances on helminth eggs. Materials of the international scientific conference dedicated to the 100th anniversary of the establishment of the Azerbaijan Scientific-Research Veterinary Institute. Bakı, 2002;185-189 (in Azerbaijani)].
- Məmmədova S.Ə.** Natrium hipoxloridin eymeriya oosistalarının xarici mühitdə yaşamasına təsiri. Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Baytarlıq İnstitutunun yaradılmasının 100 illik yubileyinə həsr edilmiş beynəlxalq elmi konfransın materialları. Bakı, 2002;219-225. [Mammadova S.A. (2002) Effects of sodium hypochlorite on survival of Eimeria oocysts in the external environment. Materials of the international scientific conference dedicated to the 100th anniversary of the establishment of the Azerbaijan Scientific-Research Veterinary Institute. Bakı, 2002;219-225 (in Azerbaijani)].
- Мамедова М.М.** Дезинвазионное действие препарата нефтяного происхождения-гипохлорита натрия против яиц гельминтов. Журнал «Бюллетень науки и практики» Нижневартовск. 2020;6(12):111-116. [Mamedova M.M. Disinvasive effect of the preparation of oil origin - sodium hypochlorite against helminth eggs. Jurnal Byulleten nauki i praktiki = Journal "Bulletin of Science and Practice" Nizhnevartovsk. 2020;6(12):111-116].
- Мамедова М.М.** Экономическая эффективность дезинвазии почвы при трихоцефалезе овец. Саратов. Аграрный научный журнал. 2021;6:52-56 [Mamedova M.M. Economical efficiency of disinfestation of soil in trichocephalosis of sheep. Saratov. Aqrarniy nuchniy jurnal = Agrarian scientific journal. 2021;6:52-56].
- Сафиуллин Р.Т., Сафиуллин Р.Р., Шибитов С.К.** Дезинвазия объектов внешней среды против ооцист кокцидий лисиц и песцов. Москва, журнал Ветеринария, 2021;11:38-41 [Safiullin R.T., Safiullin R.R., Shibitov S.K. Disinfection of environmental objects against oocysts of coccidia of foxes and arctic foxes. Jurnal Veterinariya = Moscow, Veterinary journal, 2021;11:38-41].

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ДЕЗИНВАЗИОННЫХ ВЕЩЕСТВ НА ООЦИСТЫ ЭЙМЕРИЙ IN VITRO

Арзу Бедирова

Азербайджанский Ветеринарный Научно-Исследовательский Институт

В статье изучено дезинвазивное действие растворов химических веществ различных концентраций на ооцисты эймерий овец в условиях *in vitro*. С целью изучения губительного действия дезинвазионных химических веществ на спорообразующие и неоспорообразующие ооцисты эймерий нами использованы натриевая щелочь, формалин и фенол (карболовая кислота). В результате лабораторных исследований в условиях (*in vitro*) изучено губительное действие натриевой щелочи и формалина, и в сравнительном аспекте, формалина различных водных концентраций на спорообразующие и неоспорообразующие ооцисты эймерий. Установлено, что 8,0% и 10,0%-ные растворы натриевой щелочи оказывают 100%-ное губительное действие на ооцисты эймерии. Изучение действия различных дезинвазивных веществ в различных концентрациях на неспорообразующие ооцисты эймерии показывает, что 2,0%-ный раствор натриевой щелочи оказывает 64,3%, 4,0%-ный раствор -78,6%, 6,0%-ный раствор - 92,8%, 8,0%-ный и 10,0%-ный растворы -100% губительное действие. Таким образом, результаты исследований показывает, что 2,0%-ный раствор формалина уничтожает 42,8%, 4,0%-ный раствор 57,1%, 6,0%-ный 71,4%, 8,0%-ный 78,6% и 10,0%-ный 85,7% спорообразующихся ооцист эймерии. В сравнительном аспекте 5,0% раствор фенола оказывает 78,6%-ное губительное действие. Изучение действия растворов дезинвазивных веществ различных консистенций на спорообразующие ооцисты эймерии показывает, что 2,0% раствор натриевой щелочи оказывает губительное действие на 53,8%, 4,0%- на 77,0%, 6,0%- на 84,6%, 8,0%- на 92,3% и 10,0%- на 100%. Раствор формалина в 2,0%-ной концентрации оказывает 38,5%, 4,0%-ный раствор- 53,8%, 6,0%-

ный раствор- 61,5%, 8,0% раствор- 69,2% и 10,0%-ный раствор-77,0% губительное действие на ооцисты эймерий. В сравнительных целях 5,0%-ный раствор фенола оказывает 69,2%-ное губительное действие. В качестве контроля использована обычная вода, которая не оказывает действия на ооцисты эймерий. В 1м² площади 8,0% раствор натриевой щелочи натрия оказывает 91,7% -ное губительное действие на ооцисты эймерий.

Ключевые слова: ооцисты эймерии, дезинвазия, *in vitro*, натриевая щелочь, раствор, концентрация, губительное действие

STUDY OF THE EFFECT OF DISINVASION SUBSTANCES ON EYMERIA OOCYSTS IN VITRO

Arzu Badirova

Veterinary Scientific-Research Institute, Doctoral student

The article deals with the study of the disinfestation effect of solutions of different concentrations of chemicals against *Eimeria* oocysts of sheep *in vitro*. Sodium alkali, formalin, and phenol (carbolic acid) were taken from chemicals in order to study the destructive effects of disinvasion substances on sporulated and non-sporulated *Eimeria* oocysts. During the research, the destructive effects of sodium alkali and formalin for experimental purposes and phenol for comparative purposes on sporulated and non-sporulated *Eimeria* oocysts were studied in laboratory conditions (*in vitro*). In laboratory studies, it was determined that 8.0% and 10.0% sodium alkali solutions destroy *Eimeria* oocysts by 100%. The study of the effect of solutions of different concentrations of disinfection substances on non-sporulated *Eimeria* oocysts shows that the 2.0% solution of sodium alkali has 64.3%, the 4.0% solution has 78.6%, and the 6.0% solution has 92.8%. The 8.0 and 10.0% solutions have a 100% destructive effect. During the conducted studies, the 2.0% solution of formalin was 42.8%, the 4.0% solution was 57.1%, the 6.0% solution was 71.4%, and the 8.0% solution was 78.6%, and the 10.0% solution destroyed 85.7% of unsporulated *Eimeria* oocysts. For comparison, the 5.0% solution of phenol used had a 78.6% destruction effect. The study of the effect of disinfection solutions of different concentrations on sporulated *Eimeria* oocysts shows that the 2.0% solution of sodium alkali has 53.8%, the 4.0% solution has 77.0%, and the 6.0% solution has 84.6%, the 8.0% solution is 92.3%, and the 10.0% solution is 100% destructive. During the conducted studies, the 2.0% solution of formalin was 38.5%, the 4.0% solution was 53.8%, the 6.0% solution was 61.5%, and the 8.0% solution was 69.2%, and the 10.0% solution destroyed 77.0% of the sporulated *Eimeria* oocysts. For comparison, the 5.0% solution of phenol used was 69.2% effective. Normal water was used for control purposes, and *Eimeria* oocysts were not destroyed. An 8.0% solution of sodium alkali destroys 91.7% of *Eimeria* oocysts in a 1 m² area.

Keywords: *eimeria oocysts, disinvasion, in vitro, sodium alkali, solution, concentration, destructive effect*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 08.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 12.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 12.10.2022

UOT 633.34.57.045

SU STRESİNİN SOYA (*Glycine max* (L.) Merr) NÜMUNƏLƏRİNİN YARPAQLARINDA SU REJİMİ PARAMETRLƏRİNƏ VƏ FOTOSİNTETİK PİQMENTLƏRƏ TƏSİRİ

ZİYADƏ İBRAHİMOVA,* RAMİZ ƏLİYEV

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

Ziyade.ibrahimova@gmail.com

Tədqiqat soya bitkisinin Kyota, Krasnodar-68, Kanada-3, Opus, Sinara sortnünunələri üzərində aparılmışdır. Quraq və duzluluq şəraitdə bitkilərin yarpaqlarında su rejimi parametrləri və fotosintetik piqmentlərin aktivliyini qiymətləndirmək məqsədilə intakt bitkilərə laboratoriya şəraitində 1 sutka ərzində 3,5 və 7,0 atm (8,7%) saxaroza məhlulu vasitəsilə quraqlıq və 9,0 atm (1,49%) NaCl məhlulu vasitəsilə duzluluq stresləri verilmişdir. Sululuğun təyini göstərdi ki, təbii tarla şəraitində becərilən soya bitkilərində bu göstəriciyə görə güclü fərq müşahidə edilmir (74,7-77,8%). Lakin su defisitinə görə soya sortnünunələri fərqlənmişlər: ən az su defisiti Kyota (12,8%) və Opus (13,6%) sortlarında, ən çox isə Kanada-3 (23,8%) sortunda qeydə alınmışdır. Nisbi suyun miqdarı Kyota sortnünunələrində yüksək olmuşdur (90,3 və 83,8%). Susaxlama qabiliyyətinin Kyota və Krasnodar-68 sortlarında daha yüksək olduğu müəyyən edilmişdir. Mülayim və kəskin quraqlıq şəraitində fotosintetik piqmentlərin miqdarının təyini göstərdi ki, xl (a+b) piqment cəminə görə Kyota və Opus sortları yüksək, Kanada-3 və Sinara isə aşağı göstəricilərlə səciyyələnsə də, kəskin quraqlıq zamanı Opus sortu istisna olmaqla, xlorofilin deqradasiyası baş vermişdir. Kəskin quraqlıq zamanı köməkçi piqmentlərin miqdarının xeyli dərəcədə azalması onların sərf edilməsindən xəbər verir. Duzlu şəraitdə analogi nəticələr alınmışdır. Krasnodar-68 və Sinaranın təcrübə variantları ləkəli pas xəstəliyi – septorioz (patogen *Septoria glycines* Hemmi), Kanada-3 isə bakterial yanığ (patogen *Pseudomonas glycinea*) xəstəliklərinə yoluxmuşlar. Kyota və Opus bitkilərində isə hər hansı xəstəlik əlamətləri müşahidə olunmamışdır. Aparılan tədqiqat işinin nəticələrinə istinadən soya bitkilərinin quraqlığa qismən davamlılıq, duz stresinə isə həssaslıq nümayiş etdirdiyini söyləmək olar. Digər təcrübə sortları ilə müqayisədə Kyota və Opus-u quraqlığa və xəstəliyə davamlı hesab etmək olar.

Açar sözlər: soya, stress, quraqlıq, duz, xlorofil, karotinoidlər, su rejimi parametrləri

GİRİŞ

Dünya miqyasında mühüm kənd təsərrüfatı bitkilərindən biri olan soya ən çox yetişdirilən bitkilər onluğuna daxildir. Soya toxumlarının tərkibindəki protein və yağlar bu bitkinin yüksək qidalılıq dəyərini təyin edir.

Soya ekoloji stresə, xüsusilə də quraqlığa ən çox məruz qalan bitkilərdəndir. Coğrafi yerləşmə, iqlim şəraiti, torpağın münbitliyi, vegetasiya dövründə bitkilərə göstərilən qulluq dəndə zülalın və yağın miqdarına təsir göstərir. Orta qlobal temperaturun artması və ekstremal iqlim hadisələri, xüsusilə də quraqlıq soyanın məhsuldarlığını xeyli dərəcədə aşağı salır (Lobato, 2008). Quraqlıq, həm də bitkilərin boyuna, buğumların sayına, buğumlararası məsafəyə, yarpaqların böyümə sürətinə, sahəsinə, xlorofillərin miqdarına mənfi təsir edir (Ku, 2013).

Buna görə də Azərbaycan iqlimi üçün xarakterik olan quraqlıq və şoranlığın soya bitkisinə təsirinin fizioloji aspektlərinin öyrənilməsi prioritet məsələdir. Tədqiqat işi quraqlıq şəraitində soya sortlarının su rejimi parametrlərinin və fotosintetik piqmentlərin adaptiv proseslərdə iştirakını xarakterizə etmək məqsədi daşmışdır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatda istifadə olunan soya sortnümünələri Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Saray tarla-təcrübə bazası əkinindən götürülmüşdür. 5 adda sortdan istifadə olunmuşdur: Kyota, Krasnodar-68, Kanada-3, Opus, Sinara. Bitkilərin yarpaqlarında su rejimi parametrləri aşağıdakı formullar üzrə hesablanmışdır (под ред. Удовенко, 1988).

1. Bitki toxumalarında sululuğun təyini:

$$S=100 \cdot (b-c) / b$$

S-yaş çəkiyə görə ümumi suyun miqdarı faizlə, b-bitki nümunəsinin yaş çəkisi (q), c-bitki nümunəsinin quru çəkisi (q). Quru çəkini təyin etmək üçün yarpaq nümunəsi 105°C temperaturda termostatda 5-6 saat ərzində sabit çəkiyədək qurudulur.

2. $S_d = B_n \cdot 100\% / B$

S_d -su defisiti (%), B_n -tam doymuş halda olan yarpağın çəkisi ilə doymadan əvvəlki çəkinin fərqi bərabər olan - udulan suyun miqdarı (q), B-tam doymuş halda olan (turqor) yarpağın çəkisi ilə quru çəkinin fərqi bərabər ümumi suyun miqdarı (q).

3. $S_s = b \cdot 100\% / a$

S_s – susaxlama qabiliyyəti, yəni yarpaqlarda ilkin suyun miqdarına (yaş çəki) nəzərən müəyyən zaman kəsiyində itirilən su (%), a – təcrübənin əvvəlində yarpaqlarda olan suyun miqdarı (yaş çəki, q), b-solma vaxtı müəyyən zaman kəsiyində itirilən suyun miqdarı (q).

4. Yarpaqlarda nisbi suyun miqdarı aşağıdakı formulla hesablanmışdır:

$$NS = [(Y\check{c} - Q\check{c}) / (T\check{c} - Q\check{c})] \cdot 100\%$$

$Y\check{c}$ – ilkin yaş çəki, $T\check{c}$ – su ilə tam doymuş turqor çəki, $Q\check{c}$ – quru çəki

İntakt bitkilərə laboratoriya şəraitində 1 sutka ərzində 3,5 və 7,0 atm (8,7%) saxaroza məhlulu vasitəsilə quraqlıq və 9,0 atm (1,49%) NaCl məhlulu vasitəsilə duz stresləri verilmişdir. Bitkilərin yarpaqlarında fotosintetik piqmentlərin miqdarı təyin edilmişdir. Spektrofotometrə (UV-3100 PC) xlorofil a 665 nm, xlorofil b 649 nm, karotinoidlər 450 nm dalğa uzunluqlarında təyin edilmişdir.

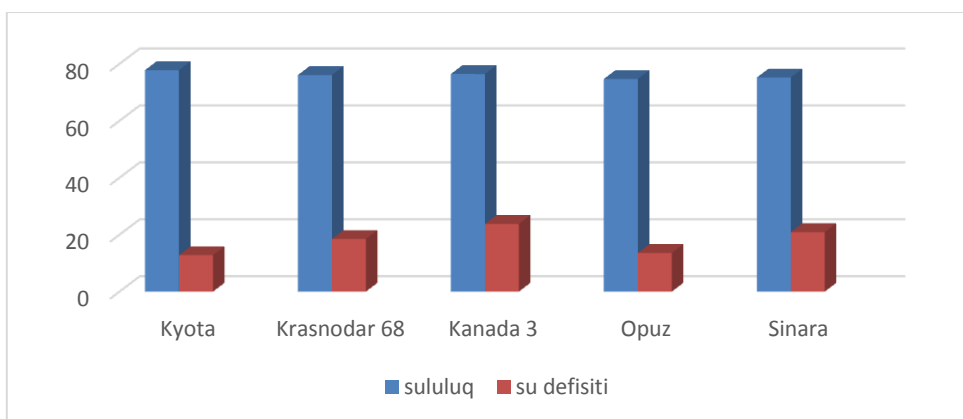
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Mülayim iqlim şəraitində bitkilərdə gedən transpirasiya prosesi suyun bitkiyə daxil olması ilə uzlaşdığına görə toxumaların sululuğu sabit şəkildə saxlanılır, yəni su balansını normal olur. İsti yay günlərində isə transpirasiyanın artması bu tarazlığı pozmaqla, su defisitinin yaranmasına səbəb olur. Torpaq kifayət qədər rütubətli olmadıqda su defisiti 25%-ə çata bilər və belə olduqda su balansında pozuntular meydana çıxır. Bu, onunla izah olunur ki, isti saatlarda baş verən transpirasiyanın intensivliyi suyun köklər tərəfindən udulma sürətini üstələyir, yəni köklər itirilən suyun miqdarını bərpa edə bilmir. Su defisitinin getdikcə çoxalmasının qarşısı bikiyədə fəaliyyət göstərən digər mexanizm – susaxlama qabiliyyətinin artması və ağızcıqların bağlanması ilə alınır (Храмченкова, 2016).

Soya nümunələrinin üst 1-ci və 2-ci yarus yarpaqlarında su rejimi parametrləri Abşeronun isti iqlim şəraitində təyin edilmişdir.

Sululuğun təyini göstərdi ki, tarla şəraitində yetişdirilən soya bitkilərində bu göstəriciyə görə güclü fərq müşahidə edilmir (74,7-77,8%). Lakin su defisitinə görə soya sortnümünələri fərqlənmişlər: ən az su defisiti Kyota (12,8%) və Opus (13,6%) sortlarında, ən çox isə Kanada -3 (23,8%) sortunda qeydə alınmışdır (şəkil 1).

1,5 və 3 saat ərzində baş verən su itkisinə görə aparılan susaxlama qabiliyyətinin analizi göstərdi ki, 1,5 saat qurumadan sonra Kyota sortunun 1-ci və 2-ci yarus yarpaqlarında 82,4 və 79,1%, 3 saat qurumadan sonra isə 67,7 və 63,3% sululuq qorunmuşdur. Ən aşağı göstəricilər Sinara soya sortnümünəsində rast gəlinmişdir (uyğun olaraq, 69,5 və 68,4%; 51,7 və 50,9%).



Şəkil 1. Soya bitkiləri yarpaqlarında sululuq və su defisiti, (%)

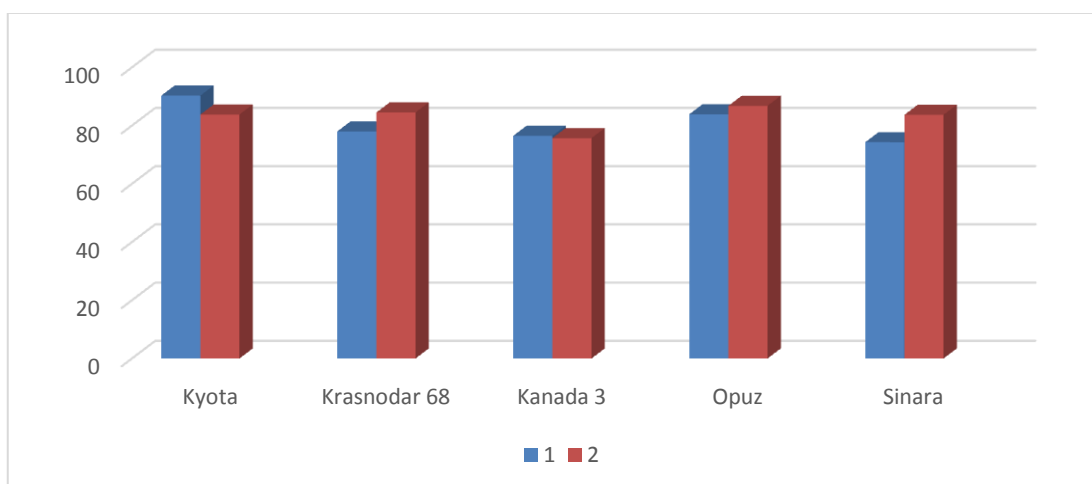
Cədvəl 1-dən göründüyü kimi nəzarətə görə yarpaqlarda su itkisi 3 saat ərzində ən çox Sinara (48,2 və 49%) və Kanada-3 sortnümunələrində (46,0 və 48,8%), ən az isə Kyotada (təcrübə variantında 32,2 və 36,6%) aşkar edilmişdir.

Cədvəl 1

Soya nümunələrində susaxlama qabiliyyəti (%): 1). 1-ci yarus yarpaq, 2). 2-ci yarus yarpaq

Sortlar	1,5 saat itirilən suyun miqdarı, (%)		3 saat itirilən suyun miqdarı, (%)	
	1	2	1	2
Kyota	17,53	20,8	32,2	36,6
Krasnodar-68	17,3	22,7	33,3	40,9
Kanada-3	27,5	29,9	46,0	48,8
Opus	19,6	26,3	33,7	45,1
Sinara	30,4	31,5	48,2	49,0

Nisbi suyun miqdarı Kyota sortnümunələrində ən yüksək (90,3 və 83,8%), Kanada-3 nümunəsində ən az (76,5 və 75,7%) olmuşdur (şəkil 2). Digər nümunələrdə bu parametrdə aşağıdakı kimi dəyişmişdir: Krasnodar-68 təcrübə variantında nisbi suyun miqdarı 1-ci yarus yarpaqlarda 78%, 2-ci yarus yarpaqlarda – 84,5%; Opus variantında 83,9 və 86,8%; Sinara sortnümunəsində isə 74,3 və 83,7% təşkil etmişdir.



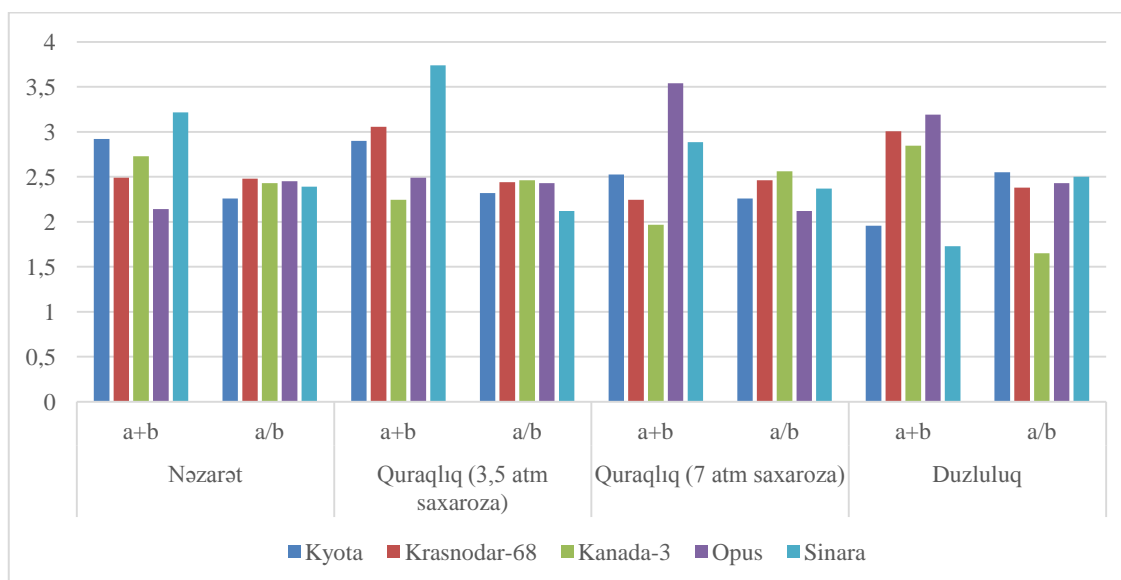
Şəkil 2. Soya yarpaqlarında nisbi suyun miqdarı: 1). 1-ci yarus yarpaq, 2). -2-ci yarus yarpaq

Su rejimi göstəricilərindən (nisbi suyun miqdarı, su defisiti, susaxlama və su udma qabiliyyəti) susaxlama qabiliyyəti bitkilərin quraqlığa və yüksək hərarətə davamlılığını daha yüksək dərəcədə əks etdirir (Ионова, Некрасов, 2014). Susaxlama qabiliyyətinin Kyota sortunda daha yüksək olduğu müəyyən edilmişdir.

Stress amillərin fotosintetik piqmentlərə təsiri. Su çatışmazlığı şəraitində yaşıl bitkilərdə piqment sistemlərinin vəziyyəti və işləmə qabiliyyətini qiymətləndirmək üçün fotosintetik piqmentlərin xlorofil və karotinoid tərkibini təyin etmək vacib şərtədir. Buna görə də tərəfimizdən soya nümunələrində xlorofil a, b və karotinoidlərin miqdarı, xlorofilin cəmi və nisbəti kimi göstəricilər müəyyən edilmişdir. Soya nümunələrində quraqlıq və duzluluq şəraitində tədqiq edilmiş xl (a+b), xl a/b göstəriciləri şəkil 4 və cədvəl 2-də, karotinoidlərin miqdarı və bunların nəzarətə nisbəti cədvəl 3-də verilmişdir.

Xl (a+b). Nəzarət bitkilərində bu göstərici 2,14 - 3,21mq/q arasında dəyişmişdir. Maksimal qiymət Sinara təcrübə variantına, minimal isə Opus sortnümunələrinə məxsus olmuşdur. Digər variantlarda xl (a+b) cəmi 2,49-2,92 mq/q intervalında olmuşdur (şəkil 3).

Mülayim quraqlıq (3,5atm):bu şəraitdə stress təsirə məruz qalan təcrübə bitkilərində xl (a+b) piqment cəmi 2,24 (Kanada) - 3-3,73 mq/q (Sinara) diapozonunda dəyişmişdir. Nəzarətə görə faizlə nisbətdə isə maksimal göstərici Krasnodar-68 (122,7%), minimal döstərici isə Kanada-3 sortlarına (82,2%) aid olmuşdur (cədvəl 2).



Şəkil 3. Quraqlıq və duzluluq şəraitində xlorofil a və b-nin cəmi və nisbəti

Kəskin quraqlıq (7,0 atm):quraqlığın yüksək dozasında fotosintetik piqmentlərin cəmi qiyməti 1,96 (Kanada -3) -3,54 mq/q (Opus) arasında olmuşdur. Faizlə nəzarətə nisbətən Opus təcrübə variantında 165,0%, Kanada -3 sortunda isə 72,1% olmuşdur.

Duzstresinin təsirindən xl (a+b) geniş diapazonda variasiya etmişdir. Belə ki, xlorofilin cəmi 1,73-3,19 mq/q arasında dəyişərək, öz maksimumunu yenə də Opus, minimumunu isə Sinara sort nümunələrində tapmışdır. Nəzarətə görə faizlə ifadə etdikdə, Opus soya sortunun bitkiləri ən yüksək (149%), Sinara təcrübə variantının kılark isə ən aşağı nəticələr göstərmişlər (53,7%). Qeyd etmək lazımdır ki, Krasnodar-68 və Kanada-3 sortları da xl (a+b) göstəricisi üzrə nəzarətə görə faizlə nisbətdə uyğun olaraq, 120,7 və 104% nəticə göstərmişlər.

Xl a/b. Təcrübə müddətində xlorofil a və b-nin cəmi kimi nisbəti də müxtəlif qiymətlər almışdır. Eksperimentin nəzarət variantlarında xl a/b nisbəti 2,26-2,48 intervalında dəyişərək, ən yüksək göstərici Krasnodar-68 (2,48), ən aşağı qiymət isə Kyota soya sortlarına aid olan

bitkilərdə olmuşdur (2,26).

Mülayim quraqlıq (3,5atm):mülayim stres amilinin təsiri altında xl a/b nisbəti 2,12 (Sinara) – 2,46 (Kanada-3) intervalında dəyişmişdir. Nəzarətə görə faizlə göstəricilər üzrə xl a/b nisbəti Kyota sortunda ən yüksək (102%), Sinara sortunda isə ən aşağı (88,7%) qiymətlərə malik olmuşdur. Xl a/b nisbətinin nəzarətə görə 100%-i aşması xl a-nın miqdarında daha çox artımı olmasına, 100%-dən aşağı olması isə xl b-nin daha çox yüksəlməsinə dəlalət edir. Belə ki, Kyota sortnümünəsində xl a nəzarətə görə 100,2%, xl b isə 97,4% təşkil etmişlər. Sinara təcrübə variantında isə xl a 112%, xl b isə 126% təşkil etmiş - nəzarət göstəricilərindən uyğun olaraq, 12 və 26% artım göstərmişdir. Nəticədə xl b-nin çoxluğu xl a/b nisbətinin azalması ilə nəticələnmişdir.

Cədvəl 2

Soya sortlarında xlorofilin nəzarətə görə faizlə miqdarı

Sortun adı	Xlorofilin miqdarı nəzarətə görə, %					
	Quraqlıq 3,5atm		Quraqlıq 7atm		Duzluluq 9atm	
	a+b	a/b	a+b	a/b	a+b	a/b
Kyota	99,3	102	86,4	100	66,9	112,8
Krasnodar-68	122,7	98,3	90,1	99,1	120,7	95,9
Kanada-3	82,2	101	72,1	105,3	104	67,9
Opus	116,2	99,1	165	86,5	149	99,1
Sinara	116,2	88,7	89,7	99,1	53,7	104,6

Kəskin quraqlıq (7,0 atm):kəskin stres amilinin təsiri altında xl a/b nisbəti 2,12 (Opus) – 2,56 (Kanada -3) intervalında dəyişmişdir. Nəzarətə görə faizlə xl a/b nisbəti Kanada -3 sortunda ən yüksək (105,3%), Opus sortunda isə ən aşağı (86,5%) qiymətlərə malik olmuşdur. Opus sortunun təcrübə variantı bitkilərində xl a-da nəzarətə görə 158,3%, xl b-də isə 182,3% artım olduğuna görə xl a/b nisbəti xeyli aşağı düşmüşdür. Faizlə nisbətində görə xl a/b nisbəti tədqiq edilən digər sortlarda nəzarətə yaxın qiymətlər almışlar: 99,1-100%.

Duzluluq şəraitində fotosintetik piqmentlərin nisbəti 1,65 (Kanada -3) və 2,55 (Kyota) diapozonunda dəyişmişdir. Nəzarətə görə faizlə götürüldə ən yüksək göstərici Kyota təcrübə variantına (112,8%), ən aşağı nəticə isə Kanada -3 sortuna məxsus olmuşdur (67,9). Kanada -3 təcrübə variantında xl b-nin əhəmiyyətli artımı (nəzarət göstəricisindən 35% çox) xl a/b nisbətində xeyli dərəcədə azalmasına səbəb olmuşdur. Krasnodar-68 sortunda bu göstərici 95,9%, Opus bitkilərində 99,1%, Sinara-da 104,6% təşkil etmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, Sinara sortnümünələrində xl a və b-nin miqdarında kəskin azalma müşahidə olunsada (1,236 mq/q və 0,494 mq/q), xl a/b nisbəti dəyişməmişdir.

Alınan nəticələrə əsasən mülayim quraqlıq faktoru təcrübə variantlarının bir qisminə fotosintetik piqmentlərin sintezini stimullaşdırsa da, kəskin quraqlıq xlorofilin hər iki formasının miqdarının azalmasına, yəni deqradasiyasına səbəb olmuşdur.

Tədqiqat işində stres şəraitdə xlorofil a və b-nin miqdarındakı dəyişikliklə yanaşı, bitkilərin piqment sistemində əhəmiyyətli yer tutan karotinoidlərin də miqdarı öyrənilmişdir. Karotinoidlər bütün fotoavtotrof orqanizmlərdə iştirak edən köməkçi fotosintetik piqmentlər olub, qoruyucu və struktur funksiyaların daşıyıcılarıdır: 1) əlavə piqmentlər kimi işığın aşağı dalğa uzunluqlarında spektrlərinin udulmasında iştirak edir və yüksək effektivliklə işığı xlorofil a-ya yönləndirirlər; 2) oksigeni və xlorofil molekullarını fotooksidləşmədən qoruyurlar (Полевой, 1989).

Stress şəraitdə karotinoidlərin miqdarının təyini burada kəskin dəyişikliklərin olduğunu göstərdi (cədvəl 3). Quraqlıq şəraitində daha çox azalmalar, duzluluqda isə artmalar müşahidə edilmişdir. Quraqlığın mülayim dozasında karotinoidlərin miqdarı nəzarətə görə faizlə 78,8-192,2% intervalında dəyişikliyə uğramışdır. Maksimum göstərici Opus və Kyota (190,6%), minimal isə Sinara sort nümünələrinə məxsus olmuşdur. Quraqlığın yüksək dozasında bu

göstərici 54,7-127,6% arasında dəyişmişdir. Karotinoidlərin yüksək miqdarı Kanada-3 təcrübə variantına, aşağı göstərici isə Opus variantına məxsus olmuşdur. Kəskin quraqlıq şəraitində təcrübə variantlarında karotinoidlərin miqdarında azalmalar müşahidə edilmişdir (Kyota – 95,3%, Krasnodar-68 – 60,6%, Sinara – 96,1%). Şoranlıqda karotinoidlərin miqdarı 46,9 – 168,1% diapazonunda dəyişmişdir. Burada göstəricilərin ən yüksək qiyməti yenə də Kanada-3, ən aşağı qiyməti yenə də Opus soya sortnünmələrinə aid olmuşdur. Həm kəskin quraqlıqda, həm şoranlıqda karotinoidlərin nəzarətə görə miqdarının eyni sortun bitkilərində aşağı olması diqqəti cəlb edir. Opus təcrübə variantında karotinoidlərin miqdarı xeyli az olsa da, xlorofilin miqdarına görə bu nünməyə üstünlük təşkil etmişdir.

Cədvəl 3

Soya bitkisi yarpaqlarında karotinoidlərin miqdarı

Sortun adı	mq/q				nəzarətə görə %-lə		
	Nəzarət	Quraqlıq (3,5 atm)	Quraqlıq (7 atm)	Duzlul uq	Quraqlıq (3,5 atm)	Quraqlıq (7 atm)	Duzluluq
Kyota	0,149	0,284	0,142	0,114	190,6	95,3	76,5
Krasnodar-68	0,145	0,176	0,088	0,196	121,3	60,6	135,1
Kanada-3	0,094	0,091	0,120	0,158	96,8	127,6	168,1
Opus	0,347	0,667	0,190	0,163	192,2	54,7	46,9
Sinara	0,184	0,145	0,177	0,087	78,8	96,1	47,2

Vizual müşahidə. Mülayim quraqlıq şəraitində Sinara sortnünmələri istisna olmaqla, təcrübə variantlarının vəziyyəti yaxşı və qənaətbəxş hesab olunmuşdur: Kyota və Krasnodar-68 sortlarına məxsus bitkilərdə yarpaqlar turqor vəziyyətini saxlamışdır, saralma olmamışdır; Kanada-3 və Opus sirtlərində isə alt yarpaqların bir qismində saralma və solma müşahidə olunur. Sinara sortunun bitkiləri quraqlığa yüksək həssaslıq nümayiş etdirmişlər və yarpaqların əksəriyyətində solma və kənarlarında quruma müşahidə edilmişdir. Kəskin quraqlıq şəraitində Kyota və Krasnodar-68 sortlarının təcrübə variantlarında yarpaqların vəziyyəti qənaətbəxşdir. Belə ki, üst yarus yarpaqlar turqoru qorusa da, alt yarus yarpaqlarda qismən solma və yarpaqların kənarlarında quruma nəzərə çarpır. Kanada-3 sortu bitkilərində yarpaqların quruması, Opus sortu bitkilərində yarpaqların solması müşahidə olunmuşdur. Sinara təcrübə variantı tamamən qurumuşdur. Şoranlıqda Kyota və Krasnodar-68 sortlarına məxsus bitkilərdə bir qisim yarpaqlarda solma və quruma hallarına rast gəlinmişdir. Kanada-3, Opus və Sinara təcrübə bitkilərinin yarpaqları solmuş və qurumuşlar. Sonuncu üç sort duza davamsızlıq nümayiş etdirmişdir.

Xəstəliyə yoluxmasına görə Kyota və Opus sortu bitkilərində hər hansı bir xəstəlik əlamətləri müşahidə olunmamışdır. Krasnodar-68 və Sinara sortlarının təcrübə variantı bitkiləri ləkəli pas xəstəliyi – septorioza (patogen *Septoria glycines* Hemmi), Kanada-3 bitkiləri isə bakterial yanq (patogen *Pseudomonas glycinea*) xəstəliklərinə yoluxmuşdur.

NƏTİCƏLƏR

Su rejimi parametrlərinin təyini göstərdi ki, soya bitkisinin Kyota və Opus sortnünmələri təcrübə zamanı daha çevik müdafiə sisteminə malik olduqlarını və stres təsirlərə daha optimal dərəcədə uyğunlaşa bildiklərini nümayiş etdirmişlər. Kanada-3 və Sinara sortlarında su rejimi parametrlərinin aşağı göstəriciləri həmin nünmələrin quraqlıq və şoranlıq streslərinə daha davamsız olduğuna dəlalət edir.

Fotosintez piqmentlərinin miqdarının təyini göstərdi ki, mülayim quraqlıq faktoru təcrübə variantlarının bir qismində fotosintetik piqmentlərin sintezini stimullaşdırsa da, kəskin quraqlıq xlorofilin hər iki formasının miqdarının azalmasına gətirib çıxarmışdır. Belə ki, mülayim quraqlıqda xl (a+b) piqment cəminə görə Kyota və Opus sortları yüksək, Kanada-3 və Sinara sortları aşağı göstəricilərlə səciyyələnsə də, kəskin quraqlıq zamanı Opus soya sortu istisna

olmaqla, xlorofilin deqradasiyası baş vermişdir. Quraqlıq və şoranlıq şəraitində xl a/b göstəricisinə görə isə Kanada-3 və Kyota sortlarının daha üstün olması xl a – nın xl b-yə nəzərən daha çox sintez edilməsi ilə izah edilə bilər. Mülayim quraqlıqda karotinoidlərin miqdarının artması onların sintezi ilə bağlıdır. Düşünürük ki, xlorofilin stres təsirlərindən qorunması üçün karotinoidlərin *de novo* sintezi zərurəti yaranmışdır. Kəskin quraqlıq zamanı köməkçi pigmentlərin miqdarının xeyli dərəcədə azalması onların sərf edilməsindən xəbər verir. Yəni karotinoidlərin sərfiyyatı onların sintezindən üstünlük təşkil etmişdir. Duzluluq şəraitində analoji nəticələr alınmışdır.

Kyota və Opus bitkilərində hər hansı xəstəlik əlamətləri müşahidə olunmamışdır. Krasnodar-68 və Sinara təcrübə variantları ləkəli pas – septorioza (patogen *Septoria glycines* Hemmi), Kanada-3 bitkiləri bakterial yanıq (patogen *Pseudomonas glycinea*) xəstəliklərinə yoluxmuşlar.

Alınan təcrübə nəticələrinə əsaslanaraq soya bitkilərinin quraqlığa qismən davamlı, şoranlığa isə həssas olduğunu söyləmək olar. Digər təcrübə sortları ilə müqayisədə Kyota və Opus sortlarını quraqlığa və xəstəliyə daha davamlı nümunələr hesab etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

- Ионова Е.В., Некрасов Е.И.** Изменение водного режима растений озимой мягкой пшеницы в условиях провокационного фона («засушник») Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры. 2014, №4 (12), с.42-45 [Ionova E.V., Nekrasov E.I. Changes in the water regime of winter soft wheat plants in the conditions of a provocative background (“drought”) Scientific and production journal “Leguminous and cereal crops, 2014, No. 4 (12), pp.42-45 (in Russian)].
- Полевой В.В.** Физиология растений, Высшая школа, М., 1989, 464 С. [Polevoy V.V. Plant Physiology, Higher School, Moscow, 1989, 464 P. (in Russian)].
- Храмченкова О.М.** Физиология растений. Экология водного обмена. Чернигов, 2016, 41с. [Khramchenkova O.M. Plant physiology. Ecology of water exchange. Chernihiv, 2016, 41p. (in Russian)].
- Под ред. Удовенко Г.В.** Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Л, 1988, 262 с. [Ed. Udovenko G.V. Diagnostics of plant resistance to stress. L, 1988, 262 p. (in Russian)].
- Ku Y.S., Au-Yeung W.K., Li M.W, Wen Ch.Q., Liu X., Lam H.M.** Drought Stress and Tolerance in Soybean. (2013). <https://www.intechopen.com/DOI:10.5772/52945>
- Lobato A.K.S., Costa R.K.L., Oliveira Neto K.F., Santos Filho B.G., Cruz F.J.R., Freitas J.M.N. and Cordeiro F. K.** Morphological changes in soybeans under progressive water stress. International Journal of Botany. 2008, V.49, no:2, p. 231-235.

ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО СТРЕССА НА ПАРАМЕТРЫ ВОДНОГО РЕЖИМА И ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПИГМЕНТЫ В ЛИСТЯХ ОБРАЗЦОВ СОИ

(*Glycine max* (L.) Merr)

Зияда Ибрагимова, *Рамиз Алиев
Институт Генетических Ресурсов, НАНА

Исследование проводили на образцах сортов сои Киота, Краснодар-68, Канада-3, Опус, Синара. Для оценки параметров водного режима и активности фотосинтетических пигментов в листьях растений интактные растения подвергались стрессу засухи с использованием раствора сахарозы 3,5 и 7,0 атм (8,7%) и засоления с использованием раствора NaCl 9 атм в течение 24 часов в лабораторных условиях. Определение оводненности показало, что у сои, выращенной в естественных полевых условиях, значительной разницы по этому показателю не наблюдалось (74,7-77,8%), но по дефициту воды сортовые образцы сои отличались: наименьший дефицит воды был зафиксирован у сортов Киота (12,8%) и Опус (13,6%), а наибольший - у Канада -3 (23,8%). Относительное содержание воды было высоким у сорта Киота, а водоудерживающая способность

выше у сортов Киота и Краснодар-68. Определение содержания фотосинтетических пигментов в условиях умеренной и резкой засухи показало, что, по сумме пигментов хл (a+b) варианты опыта Киота и Опус характеризовались высокими показателями, а образцы Канада-3 и Синара низкими, произошла деградация хлорофилла под воздействием резкой засухи, за исключением варианта Опус. Аналогичные результаты наблюдались при засолении. В опытных вариантах в условиях резкой засухи наблюдалось снижение содержания каротиноидов. Визуальные наблюдения не выявили никаких признаков заболевания растений сортов Киота и Опус. Экспериментальные растения сортов Краснодар-68 и Синара были заражены пятнистой ржавчиной (*Septoria glycines* Gemmy), растения Канада-3-бактериальным ожогом (*Pseudomonas glycinea*). Ссылаясь на результаты проведенного исследования, можно сказать, что растения сои демонстрируют частичную устойчивость к засухе, а также чувствительность к засолению. По сравнению с другими экспериментальными вариантами образцы Киота и Опус можно считать устойчивыми к засухе и болезням.

Ключевые слова: соя, стресс, засуха, соль, хлорофилл, каротиноиды, параметры водного режима

THE EFFECT OF WATER STRESS ON THE WATER REGIME PARAMETERS AND PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN THE LEAVES OF SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merr) SAMPLES

Ziada Ibrahimova, Ramiz Aliyev
Institute of Genetic Resources of ANAS

The study was conducted on samples of soybean varieties Kyota, Krasnodar-68, Canada-3, Opus, Sinara. To assess the parameters of the water regime and the activity of photosynthetic pigments in plant leaves, intact plants were subjected to drought stress using a sucrose solution of 3.5 and 7.0 atm (8.7%) and salinization using a NaCl solution of 9 atm for 24 hours in laboratory conditions. The determination of hydration showed that there was no significant difference in this indicator for soybeans grown in natural field conditions (74.7-77.8%), but varietal samples of soybeans differed in water deficiency: the smallest water deficiency was recorded in varieties Kiota (12.8%) and Opus (13.6%), and the largest - in Canada -3 (23.8%). The relative water content was high in the Kiota variety, and the moisture retention capacity was higher in the Kiota and Krasnodar varieties - 68. Determination of the content of photosynthetic pigments in conditions of moderate and severe drought showed that, according to the sum of cl (a+b) pigments, the Kiota and Opus variants of the experiment were characterized by high indicators, and the Canada-3 and Sinara samples were low, chlorophyll degradation occurred under the influence of severe drought, with the exception of the Opus variant. Similar results were observed during salinization. In the experimental variants, in conditions of severe drought, a decrease in the content of carotenoids was observed. Visual observations did not reveal any signs of diseases of plants of the varieties Kiota and Opus. Experimental plants of Krasnodar-68 and Sinara varieties were infected with spotted rust (*Septoria glycines* Gemmy), Canada-3 plants with bacterial burn (*Pseudomonas glycinea*). Referring to the results of the study, it can be said that soybean plants demonstrate partial resistance to drought, as well as sensitivity to salinity. Compared with other experimental variants, Kyota and Opus samples can be considered resistant to drought and diseases.

Keywords: soy bean, stress, drought, salt, chlorophyll, carotenoids, parameters of the water regime

Çapa təqdim etmişdir: Tərlan Həzarpaşa oğlu Məmmədov, b.e.d., prof. AMEA-nın müxbir üzvü

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 22.08.2022

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 28.09.2022

Çapa qəbul edilmə tarixi: 24.10.2022

УДК 616-006;575.174.015.3

СЕМЕЙСТВО ЦИТОХРОМОВ P450: СТРУКТУРА, ФУНКЦИЯ И РОЛЬ В МЕТАБОЛИЗМЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

НИГЯР КЕРИМОВА

Институт генетических ресурсов Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики. AZ1106, Азербайджан, г. Баку., пр. Азадлыг, 155.

nigar.karimova.23@gmail.com

Представители семейства цитохромов P450 активно продолжают привлекать внимание биохимиков и фармакологов из-за их ключевой роли в детоксикации не только ксенобиотиков, но и различных эндогенных соединений, таких как стероиды, желчные кислоты, ненасыщенные жиры, простагландины и лейкотриены. Особенно важно подчеркнуть преобладающую роль СЦ P450 в метаболизме канцерогенов и лекарственных средств, замедляющих рост раковых опухолей. С биохимической точки зрения, цитохромы представляют собой белки, содержащие гем в качестве кофактора, поэтому они называются гемопротеинами и используются в качестве субстратов в ферментативных реакциях, без которых функционирование организма является невозможным. Таким образом, целью данного обзора является обсуждение разного рода свойств семейства цитохромов P450. Обзор включает подробную информацию о структуре, функциях, а также о функциональном и клиническом влиянии генетической изменчивости на семейства цитохромов P450 за последние пятнадцать лет. Поиск литературы был выполнен с использованием базы данных PubMed. Глубина поиска составила 15 лет – с 2007 по 2022 год. Отбирались документы, соответствующие тематике обзора, также анализировались источники вторичного цитирования. Научная литература, цитируемая в этом обзоре, демонстрирует огромный прогресс, достигнутый в понимании семейства цитохромов P450. Регуляция всех P450 явно является зависимой от пола, возраста, гормонального фона и заболеваний, а также взаимодействий между лекарственными средствами ингибирующего или индукционного типа, что способствует межиндивидуальной и внутрииндивидуальной изменчивости. Будущее развитие данной темы должны включать как базовые, так и клинические аспекты. Несмотря на видимый прогресс в понимании функционирования и структуры цитохромов, нерешенных вопросов остается не мало. В частности, задачи по определению функций рецепторов, играющих главную роль в активации канцерогенов, и прогнозированию новых субстратов цитохромов, или по разработке лекарств все еще остаются нерешенными.

Ключевые слова: Семейство Цитохромов P450, метаболизм медикаментов, полиморфизмы, эпигенетические механизмы

ВВЕДЕНИЕ

В течение жизни люди непрерывно подвергаются воздействию широкого спектра химических компонентов окружающей среды, лекарств, пищевых добавок и загрязняющих веществ, которые в конечном итоге могут нарушить клеточный метаболизм с пагубными последствиями для здоровья. На протяжении веков иммунная система человека развивалась и совершенствовалась для борьбы с патогенными микроорганизмами и адаптации к условиям новой среды обитания. Цитохромы P450 (англ. CYP), в основе которых лежит уникальный гемопротеин, представляют собой большое семейство универсальных ферментов, основной функцией которых являются защитные механизмы как систем органов так организма в целом (McDonnell, 2013; Stavropoulou, 2018). Однако нередко, биотрансформация, спровоцированная семейством цитохромов P450 (СЦ), может привести к метаболической трансформации химических веществ окружающей среды в

реактивные канцерогенные продукты. Данный процесс, часто называют «летальным синтезом». Установлено, что инфекции и воспалительные процессы тесно связаны с печеночным и внепеченочным метаболизмом ферментов цитохромов P450 (Zanger, 2013).

Также важно подметить что, цитохромы активно продолжают привлекать внимание биохимиков и фармакологов из-за их ключевой роли в детоксикации не только ксенобиотиков, но и различных эндогенных соединений, таких как стероиды, желчные кислоты, ненасыщенные жиры, простагландины и лейкотриены. Особенно важно подчеркнуть преобладающую роль СЦ P450 в метаболизме канцерогенов и лекарственных средств, замедляющих рост раковых опухолей. Таким образом, ингибиторы ферментов цитохромов потенциально могут служить противоопухолевыми агентами. В последние декады было проведено несколько важных исследований для более детального анализа их функций, поскольку цитохромы расположены не только в печени, но и в кишечнике. Таким образом, эти данные пролили свет на влияние медиаторов воспаления на экспрессию ферментов СЦ, что было доказано на животных моделях (Guengerich, 2015, Guengerich, 2016).

С биохимической точки зрения, цитохромы представляют собой белки, принадлежащие к суперсемействам, содержащие гем в качестве кофактора, поэтому они называются гемопротеинами и используются в качестве субстратов в ферментативных реакциях. Термин «P450» происходит из спектрофотометрического пика, полученного при максимальной оптической плотности фермента (450 нм), находясь в восстановленном состоянии, связанном с монооксидом углерода. Следует подчеркнуть, что более 50 000 ферментов СYP описано у большинства форм жизни: архей, вирусов, простейших, бактерий, животных, растений и грибов (Bezirtzoglou, 2012).

Таким образом, целью данного обзора является обсуждение разного рода свойств семейства цитохромов P450, которые, как было подмечено выше, играют важную роль в биотрансформации ксенобиотиков в ряд которых входят - лекарства, наркотики либо токсины. Обзор включает подробную информацию о структуре, функциях, прогрессе в профилях активности метаболизма лекарств, межиндивидуальной изменчивости, а также о функциональном и клиническом влияниях генетической изменчивости на СЦ P450 за последние пятнадцать лет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поиск литературы был выполнен с использованием базы данных PubMed. Глубина поиска составила 15 лет – с 2007 по 2022 год. Отбирались документы соответствующие тематике обзора, также анализировались источники вторичного цитирования.

Использовались возможные виды документов согласно индексации PubMed: классическая статья, клиническое исследование, сравнительное исследование, контролируемое клиническое исследование, мета-анализ, рандомизированное контролируемое исследование, обзор, систематический обзор.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Номенклатура

Ныне принятая номенклатура ферментной системы СЦ установлена Комитетом по Номенклатуре Семейства Цитохромов (Nelson, 1999, Nelson, 2004). Данное суперсемейство включает более 13 000 генов, представленных более 400 семействами генов, затрагивая представителей всех биологических царств (<http://drnelson.utmem.edu/CytochromeP450.html>). Энзимы цитохромов обозначаются буквами «СYP» и арабской цифрой, обозначающей их семейство. За ней следует буква, обозначающая подсемейство, и еще одна арабская цифра, обозначающая индивидуальный ген либо изофермент или изоформу. Таким образом, СYP1A1 относится к семейству

CYP1, подсемейству A и белку 1 в подсемействе. Важно отметить, что, в то время как ген и кДНК написаны курсивом (*CYP1A1*), мРНК и белки обозначены обычным заглавным шрифтом (CYP1A1). Члены семейства CYP различаются первичными аминокислотными последовательностями, субстратной специфичностью, иммунологической перекрестной реактивностью и распределением в тканях. Внутри данного подсемейства последовательности идентичны более чем на 55%, например, CYP2A6 и CYP2A7 (Guengerich, 2016, Nelson, 2004).

У людей задокументировано не менее 57 различных P450 генов и 58 псевдогенов. Несмотря на то, что в настоящее время у человека известно 18 различных семейств и 44 подсемейства, ферменты семейств 1–3 (CYP1A2, 2C9, 2C19, 2D6, 2E1 и 3A4) являются наиболее активными участниками печеночного метаболизма ксенобиотиков, тогда как другие семейства выполняют важные эндогенные функции. (Guengerich, 2008, Guengerich, 2016).

Классификация

К классификации цитохромов P450 подходили с разных точек зрения. Классическим способом является классификация по сходным последовательностям генов; им присваивается номер семейства и буква подсемейства, далее они дифференцируются по номеру изоформы или отдельного фермента (например, CYP1A1, CYP2D6). Лекарственные средства, которые располагают общим путем расщепления потенциально могут взаимодействовать друг с другом. При этом важно подметить, что не все препараты обладают активностью цитохромов. Однако медикаменты с их активностью, будучи возможными ингибиторами, индукторами или субстратами специфического ферментативного пути цитохромов, могут внести изменения в метаболизм одновременно употребляемых препаратов. Лекарства, которые ингибируют ферментативный путь CYP, могут вызывать повышение концентрации других препаратов, что приводит к токсичности лекарственного вещества. Аналогично, препараты, индуцирующие ферментативный путь CYP, могут снижать концентрации препаратов, метаболизирующихся тем же путем, что приведёт к неэффективности лечения (McDonnell, 2013). Цитохромы, также подразделяются на мембраносвязанные формы, которые в основном встречаются у эукариот, и растворимые формы, обнаруживаемые у прокариот. Другая система классифицирует CYP на основе субклеточной локализации и процесса переноса электронов.

Совсем недавно CYP были разделены на белки, работающие по совместительству, и белки, не работающие по совместительству, а именно цитохромы, участвующие в метаболизме ксенобиотиков, не являются белками-совместителями, тогда как CYP, участвующие в биосинтезе эндогенных молекул, относятся к белкам-совместителям (Porter, 1991, Ortiz de Montellano, 2005, McDonnell, 2013, Guengerich, 2016).

Структура

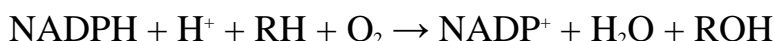
Цитохромы обладают структурой гемопротеинов, содержащих от 400 до 500 аминокислотных остатков и одну простетическую группу гема в активном центре. При более детальном ознакомлении со структурой, нужно отметить, что ферменты комплекса цитохромов P450, строго говоря, не являются цитохромами в том смысле, что они не переносят электроны на другие белки. Являясь оксигеназами, они передают электроны кислороду, тем самым способствуют катализу окислительного процесса органических химических веществ. В частности, они обычно являются «монооксигеназами» или «оксидазами со смешанными функциями». А причиной их причисления к классифиции P450 является уникальная последовательность 'FXXGX_bXXCXG', в которой X_b является основным остатком, а остаток цистеина служит аксиальным лигандом гема и тем самым предоставляет цитохромам P450 их довольно уникальные спектральные свойства. Самым

уникальным из них является полоса поглощения около 450 нм в его цистеин-тиолатной форме для комплекса двухвалентного железа и монооксида углерода (Wester, 2004, Guengerich, 2016).

Структуры P450 довольно похожи, и если посмотреть на общую структуру многих из них, ярких отличий наблюдаться не будет. Спирали I и L контактируют с гемом, и непосредственно перед L-спиралью находится сегмент β-выпуклости цистеинового лиганда. На поверхности P450 также имеется основной «участок», содержащий аргинины, расположенные рядом с гемом на той же стороне, что и каталитический цистеин из спирали M (Рис. 1) (Estrada, 2013, Johnson, 2013, Pallan, 2015).

С химической точки зрения комплекс P450 представляет собой реакцию в основном связанную с ролью перфферрильного кислородного комплекса (формально FeO^{3+}). А общая реакция гидроксирования углерода выглядит так (Схема 1):

Схема 1.



(где RH является субстратом), однако в данных взаимодействиях комплекс P450 притворяет в жизнь одну и ту же основную химическую реакцию перфферрила для катализа других реакций, включая десатурацию, расщепление связи углерода, связывание арильных колец, деалкилирование гетероатома, оксигенацию гетероатома, образование кольца и перегруппировку оксигенированных химических веществ, таких как как простагландины (Guengerich, 2016).

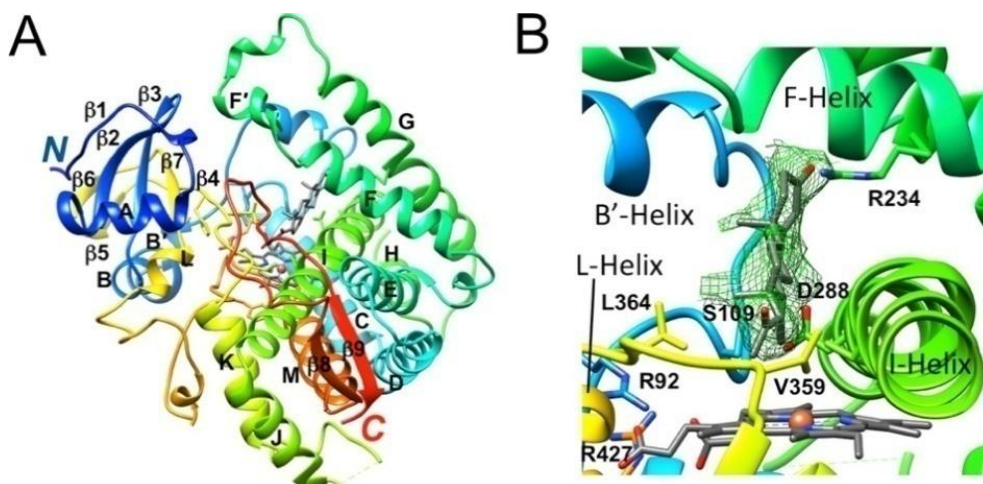


Рисунок 1. Третичная структура комплекса прогестерона P450 21A2 и конфигурация активного центра:

(А) Ленточная диаграмма общей складки P450 21A2 с радужной окраской от синего (N-конец) до красного (С-конец). Отдельные второстепенные элементы конструкции маркируются; атомы углерода гема и прогестерона окрашены в серый цвет; Fe^{3+} показан в виде оранжевой сферы. Мембраны P450 содержат не менее 12 α-спиралей, обозначенных буквами от А до L, и N-концевой домен β-слоя с последовательной нумерацией цепей. Белковое ядро включает спирали С, D, I, К и L и β-листы, которые составляют часть сайта связывания гема и прилегающую область, где стыкуются белки-партнеры. (В) Крупный план активного центра с прогестероном, окруженного Фурье 2Fo-Fc без электронной плотности, нарисованной на пороге 1,2 σ. Помечены выбранные аминокислоты и α-спирали, обвивающие гем или образующие потолок активного центра. Все изображения были созданы с помощью программы UCSF Chimera.

Функции

Суперсемейство цитохромов оставило свой след во всех царствах, как у растений, так и у животных. У млекопитающих ферменты CYP присутствуют во всех тканях с наибольшей концентрацией в печени и тонком кишечнике. Это мембраносвязанные белки,

которых много в микросомальной фракции печени и которые играют решающую роль в биосинтезе желчных кислот и метаболизме чужеродных соединений, таких как лекарства, токсины окружающей среды и канцерогены (Zanger, 2013, Guengerich, 2015). Цитохромы также присутствуют во внутренних митохондриальных мембранах стероидогенных тканей, таких как кора надпочечников, яички, яичники, молочная железа и плацента, а также участвуют в синтезе и деградации эндогенных стероидных гормонов. Кроме того, ферменты CYP играют важную роль в метаболизме витаминов, окислении ненасыщенных жирных кислот и биосинтезе холестерина. Для CYP в головном мозге были задокументированы специфические функции, включая поддержание гомеостаза холестерина в головном мозге и элиминацию ретиноидов. Таким образом, CYP играют центральную роль в клеточном метаболизме и что важно поддерживают клеточный гомеостаз (Palrasu, 2018).

Идентификация бифункциональных белков CYP добавила новый уровень сложности к репертуару функций, катализируемых этим большим суперсемейством. А именно, первый обнаруженный бифункциональный CYP, которым является CYP170A1, катализирует как монооксигеназу так и терпенсинтазу. Было показано, что этот бифункциональный белок, выделенный из грамположительной бактерии *Streptomyces*, переключается между двумя различными активными центрами в своей структуре, чтобы катализировать две несвязанные биохимические активности. CYP17 (17 α -гидроксилаза), микросомальный фермент, участвующий в биосинтезе стероидных гормонов, функционирует как 17 α -гидроксилаза при биосинтезе кортизола в коре надпочечников, тогда как в половых железах он участвует в биосинтезе кортизола. биосинтез андрогенов в виде 17–20-лиазы. CYP7B1 выполняет широкий спектр функций в различных тканях. Кроме того, фермент также катализирует превращение дегидроэпиандростерона в 7 α -гидроксидегидроэпиандростерон, который накапливается в синовиальной жидкости у больных ревматоидным артритом (Zhao, 2011, Palrasu, 2018).

В целом семейства CYP 1–4 катализируют реакции, связанные с детоксикацией лекарств и ксенобиотиков. В то время как ферменты фазы I цитохрома P450 катализируют активацию проканцерогенов до электрофильных конечных канцерогенов, ферменты фазы II, такие как глутатион-S-трансферазы и хинонредуктаза, детоксифицируют электрофильные метаболиты в нетоксичные вещества. Однако реактивные промежуточные продукты, которые ускользают из систем детоксикации фазы II, взаимодействуют с клеточными макромолекулами, такими как ДНК, РНК и белки, что в конечном итоге приводит к побочным лекарственным реакциям, которые являются основными препятствиями в лечении и разработке медикаментов. Важно подметить что, ряд таких физиологические факторы как возраст, пол, гормоны, окружающая среда а также генетические полиморфизмы, или патологии как, рак, воспалительные процессы, холестаза влияют на экспрессию и функции комплекса P450 (Palrasu, 2018).

Роль в метаболизме лекарств

Цитохромы P450 (CYP) занимают особое место среди семейств ферментов, способных катализировать окислительную биотрансформацию большинства лекарств и других липофильных ксенобиотиков и по данной причине являются очень значимыми для клинической фармакологии (Nelson, 2004, Guengerich, 2008, Zanger, 2008). Большинство генов человека, сгруппированных по сходству последовательностей в 18 семейств и 44 подсемейства, имеют специфические эндогенные функции, включая биосинтез стероидных гормонов, простагландинов, желчных кислот и других соединений. (Nebert, 2002). В общей сложности около дюжины ферментов, принадлежащих к 1, 2 и 3 CYP-семействам, ответственны за метаболизм большинства лекарств и других ксенобиотиков. Несмотря на широкую и перекрывающуюся субстратную специфичность этих ферментов, многие лекарства метаболизируются в клинически значимых концентрациях одним или несколь-

кими ферментами, что ограничивает важную избыточность системы окисления лекарств фазы I. Таким образом, знание внутренних и внешних факторов, влияющих на экспрессию и функцию ответственных ферментов, является необходимым условием для прогнозирования изменчивой фармакокинетики и ответа на лечение. В то время как моногенные полиморфизмы объясняют изменчивость лишь нескольких ферментов (в частности, CYP2D6), большинство энзимов контролируются многофакторно, учитывая дополнительные точечные мутации в регуляторных трансгенах и негенетические факторы носителя, включая пол, возраст, заболевания, а также другие факторы.

С возможностью исследования генетических полиморфизмов CYP становится доступно больше информации о взаимодействии нескольких генных продуктов, влияющих на фармакокинетику и фармакодинамику лекарств. К ним относятся унаследованные различия в таргетных терапиях либо отличия в распределении лекарств (например, метаболизирующие ферменты и транспортеры), поэтому полигенные детерминанты эффектов лекарств становятся все более важными в фармакогенетике.

Недостатком разработки лекарств является тот факт, что лекарства тестируются на стандартизированной популяции, что несмотря на исключение серьезной токсичности, не всегда позволяет предсказать взаимодействие лекарств. Пути реакций фазы I и II могут быть ясны, но во многих случаях индивидуальные генетические и метаболические различия, а именно такие как наличие одного или нескольких полиморфизмов в ферментах цитохрома P450, иногда затрудняют прогнозирование терапевтических реакций на лекарства. Большинство случаев с незначительным клиническим исходом не отменяют довольно серьезные последствия для пациентов, получающих препараты с узким терапевтическим индексом, из-за тяжелых (токсических) побочных эффектов (Wijnen, 2007, Zanger, 2013).

Основные факторы влияния

Генетические полиморфизмы. Наследственная генетическая изменчивость ферментов, метаболизирующих лекарственные средства, изучается более 60 лет, и многие интригующие открытия генетического влияния на биотрансформацию лекарственных средств были детально исследованы, а для некоторых из них даже была выявлена клиническая значимость (Meyer, 2004). Полиморфизмы изоферментов CYP наблюдаются во множественных аллельных вариантах, частота которых довольно изменчива в зависимости от популяции (Ingelman-Sundberg, 2007, Sadee, 2011). Согласно официальной странице Комитета по Номенклатуре Аллелей Цитохромов Человека (www.cypalleles.ki.se), гены CYP2C9, CYP2C19 и CYP2D6 являются основными полиморфными формами, ответственными за 40% окислительного метаболизма лекарств (Sadee, 2011). Основываясь на фармакологический контекст, варианты CYP классифицируются как варианты с потерей функции и варианты с приобретением функции. В то время как варианты с потерей функции снижают ксенобиотический клиренс и повышают концентрацию в плазме, варианты с усилением функции увеличивая клиренс, снижают концентрацию препарата. Интересно отметить, что полиморфизмы с потерей функции в генах цитохромов в основном влияют на сплайсинг и экспрессию. Межиндивидуальные и межэтнические различия в популяциях в отношении действия лекарств и других ксенобиотиков зависят от типа и масштаба преобладания полиморфных генов CYP (Sadee, 2011, Palrasu, 2018). Эти вариации охватывают мутации, включающие однонуклеотидные (точечные) полиморфизмы (SNP), такие как замены, делеции и инсерции, и хромосомные мутации такие как дупликация и делеция (Palrasu, 2018).

На основании этих генетических вариаций в разных популяциях выявлено четыре типа фенотипических изменений ферментов CYP, влияющих на фармакологический исход лечения. Первым из них являются представители слабых метаболизаторов (SM),

которые представляют собой либо гомозигот по функционально вариантным аллелям, либо располагают полной делецией гена. В данном типе дефекта пациент может испытывать побочные реакции в обычных дозах препаратов из-за сниженной активности фермента. Однако, если препарат является про-лекарством (или неактивная молекула медикамента), у представителей СМ могут не возникать нежелательные последствия, приводящие к отсутствию терапевтической эффективности. Следующим типом являются промежуточные метаболитаторы (ПМ), которые гетерозиготны по специфическим вариантным аллелям. Также имеются экстенсивные метаболитаторы (ЭМ), которые имеют два функционально компетентных аллеля (Ingelman-Sundberg, 2007). А также пациенты со сверхбыстрым метаболизмом (сБМ), которые несут два или более активных гена на одном и том же аллеле, и таким образом могут не реагировать на лекарства в обычных дозах и страдать от побочных реакций, если лекарство является пролекарством и биоактивируется ферментами СYP до активных метаболитов (Palrasu, 2018). Небольшие изменения генотипа СYP могут возникать как в интронах, так и в экзонах, при этом полиморфизмы в интронах могут влиять на экспрессию генов, а в экзонах могут изменять функцию белкового продукта. Таким образом, полиморфизмы генов СYP оказывают большое влияние на прогнозирование нежелательных реакций и оптимизацию медикаментозного лечения с точки зрения эффективности. Изучение и принятие во внимание полиморфизмов цитохромов необходимо для выявления генотипических изменений, связанных с СYP-сцепленными патологиями, а также для разработки персонализированной лекарственной терапии (Ingelman-Sundberg, 2007, Palrasu, 2018). На данный момент идентификация полиморфизмов генов цитохромов является довольно актуальной по многим причинам перечисленным выше. Её можно осуществить путем измерения фенотипических и генотипических изменений у разных людей. Недавно Полиманти и соавторы использовали крупномасштабные данные человека, такие как проект НарМар, проект Human Genome Diversity и проект 1000 Геномов, для анализа и обнаружения вариантов последовательностей генов СYP, которые влияют на распространенные заболевания или реакцию на лекарственные средства Генетические и функциональные различия в 57 генах P450 были проанализированы примерно у 1694 человек, принадлежащих к 62 различным популяциям. Всего было обнаружено 449 однонуклеотидных полиморфизмов. Значительное разнообразие полиморфизмов гена СYP4X1 и их сцепленных вариантов наблюдалось между популяцией Океании и другими мировыми популяциями. Предполагается что частота однонуклеотидных полиморфизмов семейства цитохромов P450 может быть связана с процессами адаптации человека или с естественным отбором. Важно отметить роль технологий секвенирования нового поколения, которые позволяют всесторонне профилировать очень редкие новые варианты последовательностей фармакогенов, в частности таких как гены семейства цитохромов. Исследования, основанные на данных технологиях, являются огромным рывком в продвижения фармакогенетики в целом и конечно же создает благоприятные условия для разработки путей индивидуализированной терапии (Polimanti, 2012).

Эпигенетическое влияние на метаболизм лекарств. Некоторые наследуемые изменения функции генов не основаны на вариациях последовательности ДНК, и для описания таких явлений был придуман термин эпигенетика. Двумя важными механизмами являются метилирование ДНК и модификация гистоновых белков. В то время как метилирование ДНК участвует в нормальном клеточном контроле экспрессии генов, модификация гистонов влияет на доступность и транскрипционную активность хроматина внутри клетки. Термин эпигенетика дополнительно включает механизмы регуляции генов с помощью микроРНК. Эпигенетические события в основном обратимы и могут быть тканеспецифичными и зависеть от физиологических факторов носителя (пол, возраст) и факторов окружающей среды. Влияние эпигенетических процессов на фармакологически

релевантные гены и реакцию на лекарственные средства является относительно новой областью исследований, результаты которой недавно были обобщены (Ingelman-Sundberg & Gomez, 2010). Глобальный анализ дифференциальной экспрессии генов в клеточной линии гепатомы человека HepG2 после обработки 5-аза-2'-дезоксцитидином для ингибирования метилирования ДНК и трихостатином А для ингибирования деацетилирования гистонов продемонстрировал широко распространенное воздействие на более чем 1500 генов CYP3A и 500 генов других цитохромов P450, а также нескольких факторов транскрипции (Dannenberg, 2006). Примеры, изученные более подробно, включают прежде всего гены CYP1. Например, метилирование промотора CYP1A1 в легочной ткани человека было самым низким среди активных курильщиков и самым высоким у некурящих, что является примером влияния окружающей среды на паттерны метилирования ДНК (Anttila, 2003). Другим интересным исследованием является, исследование CYP1A2 в работе Готби и соавторов аллель-специфическая экспрессия и метилирование генов в контроле уровня мРНК, где было выявлено, что в образцах печени человека в CYP1A2 наблюдалась обратная корреляция между мРНК и степенью метилирования в двух сайтах CpG рядом с сайтом начала транскрипции (Ghotbi, 2009). Также недавно было обнаружено метилирование промотора на множественных CpG-сайтах в промоторе гена CYP1B1, и оно было ассоциировано со снижением индуцируемости (Beedanagari, 2010).

Негенетические факторы влияния. Было выявлено, что пол влияет на ряд фармакокинетически важных параметров, включая массу тела, распределение жира, кровотоков в печени, а также экспрессию ферментов и транспортеров, метаболизирующих лекарственные средства. В отличие от животных моделей, у людей различия более тонкие, и их актуальность для медикаментозного лечения вызывает постоянную озабоченность (Gandhi, 2004, Schwartz, 2007, Waxman and Holloway, 2009). Недавнее полногеномное исследование профилирования экспрессии генов в 112 мужских и 112 женских образцах печени выявило более 1300 генов, экспрессия мРНК которых значительно зависит от пола, причем 75% из них демонстрируют более высокую экспрессию у женского пола (Zhang, 2011). Среди них было 40 генов, связанных с генами, участвующими в абсорбции, распределении, метаболизме и выведении лекарств, включая CYP1A2, CYP3A4 и CYP7A1, демонстрирующих уникальность экспрессии у женского пола, и CYP3A5, CYP27B1 и UGT2B15, проявляющих склонность к мужскому. Большинство клинических исследований показывают, что женщины метаболизируют ксенобиотики быстрее, чем мужчины. Это особенно касается субстратов препаратов основного, метаболизирующего цитохрома P450, CYP3A4 (например, антипирин, альфентанил, эритромицин, мидазолам, верапамил; Cotreau, 2005). Анализы CYP3A4 в печени человека действительно показали примерно в два раза более высокие уровни белка в женской ткани печени по сравнению с мужской тканью (Schmidt, 2001, Wolbold, 2003, Lamba, 2010, Yang, 2010). Это ярко выраженное различие также проявляется на уровне мРНК и выражается в явно зависящих от субстрата фармакокинетических различиях в порядке от 20 до 50%.

Другим важным физиологическим фактором является возраст. Этот общепризнанный параметр, влияющий на способность верного усвоения лекарств, особенно в экстремальных условиях жизни, когда способность метаболизма значительно ниже. У новорожденных это связано с незрелостью ряда ферментных систем, в том числе цитохромов P450 (Kinirons, 2004, Koukouritaki, 2004, Stevens, 2006, Stevens, 2008), которые полностью развиваются только в течение первого года жизни. Кроме того, существуют некоторые особенности в экспрессии конкретных изоформ, в частности CYP3A7 по началу представляет собой экспрессируемую в плоде форму подсемейства CYP3A. У пожилого населения способность выводить ксенобиотики явно снижена. Это особенно актуально для препаратов с узким терапевтическим окном, включая нейролептики и антидепрессанты, антикоагулянты и бета-блокаторы. Исследования печени человека выявили

умеренное увеличение экспрессии и активности большинства CYP в течение жизни, особенно CYP2C9, однако влияние возраста на CYP 1A2, 2A6, 2B6, 2C8 и 3A4 частично взаимодействовало с полом (Yang, 2010). Другими причинами ограниченного клиренса лекарств у пожилых людей являются полипрагазмия, т. е. ингибирование ферментов вследствие одновременного приема нескольких потенциально взаимодействующих препаратов, а также снижение кровотока в печени и функции почек (Cotreau, 2005).

Заклучение

Научная литература, цитируемая в этом обзоре, и многие другие статьи, которые не были упомянуты, демонстрируют огромный прогресс, достигнутый в понимании семейства цитохромов P450. Регуляция всех P450 явно является зависимой от пола, возраста, гормонального фона и заболеваний, а также взаимодействий между лекарственными средствами ингибирующего или индукционного типа, что способствует межиндивидуальной и внутрииндивидуальной изменчивости. Будущее развитие данной темы должны включать как базовые, так и клинические аспекты.

Хотя исследования CYP были начаты несколько десятилетий назад, многие вопросы и проблемы все еще существуют. Например, вопросы об определении функций рецепторов, играющих главную роль в активации канцерогенов и протоксикантов, о прогнозировании новых CYP субстратов, о сравнении баз данных для облегчения идентификации потенциальных канцерогенов и токсинов, а также о разработке лекарств все еще остаются открытыми.

Эпигенетические механизмы, такие как метилирование ДНК, модификации гистонов и мкРНК играют важную роль в регуляции экспрессии гена CYP. Существуют возможности для дальнейших исследований по изучению влияния эпигенетического регулирования эффективности и токсичности лекарственных средств.

Полная и всесторонняя оценка фармакокинетики, включая популяционную фармакокинетику, анализ данных, полученных в результате крупномасштабных клинических исследований, лекарственные взаимодействия и нежелательные реакции на существующие, а также на исследуемые новые препараты обеспечат развитие, которое предоставит нам персонализированную терапию как новую реальность.

ЛИТЕРАТУРА

- Bezirtzoglou E.** Intestinal cytochromes P450 regulating the intestinal microbiota and its probiotic profile. *Microb Ecol Health Dis*, 2012;23(18370):1–10.
- Estrada D.F., Laurence J.S., Scott E.E.** Substrate-modulated cytochrome P45017A1 and cytochrome b5 interactions revealed by NMR. *J. Biol. Chem*, 2013;288:17008–17018.
- Guengerich F.P.** Cytochrome P450 and chemical toxicology. *Chem Res Toxicol*, 2008;21(1):70–83.
- Guengerich F.P.** Human cytochrome P450 enzymes. In: *Cytochrome P450: Structure, Mechanism, and Biochemistry*. Ortiz de Montellano PR, (Ed), Springer, 2015;(4):523–785.
- Guengerich F.P., Waterman, M.R., Egli, M.** Recent structural insights into cytochrome P450 function. *Trends Pharmacol Sci*, 2016;37(8):625–40.
- Ingelman-Sundberg M., Sim SC, Gomez A., Rodriguez-Antona C.** Influence of cytochrome P450 polymorphisms on drug therapies: Pharmacogenetic, pharmacoeconomic and clinical aspects. *Pharmacol Ther*, 2007;116(3):496–526.
- Ingelman-Sundberg M.** Pharmacogenetics of cytochrome P450 and its applications in drug therapy: The past, present and future. *Trends Pharmacol Sci*, 2004;25(4):193–200.
- Johnson E.F., Stout C.D.** Structural diversity of eukaryotic membrane cytochrome P450s. *J. Biol. Chem*, 2013;288,17082–17090.
- Palrasu M., Siddavaram N.** Cytochrome P450 Structure, Function and Clinical Significance: A Review, *Current Drug Targets*, 2018;19(1)
- McDonnell, A.M., Dang, C.H.** Basic Review of the Cytochrome P450 System. *Journal of the advanced*

- practitioner in oncology*, 2013;4(4):263–268.
- Nelson D.R., Koymans L., Kamataki T., et al.** P450 superfamily: Update on new sequences, gene mapping, accession numbers and nomenclature. *Pharmacogenetics*, 1996;6(1):1–42.
- Nelson D.R., Zeldin D.C., Hoffman S.M., Maltais L.J., Wain H.M., Nebert D.W.** Comparison of cytochrome P450 (CYP) genes from the mouse and human genomes, including nomenclature recommendations for genes, pseudogenes and alternative-splice variants. *Pharmacogenetics*, 2004;14(1), 1–18.
- Ortiz de Montellano P.R.** Cytochrome P450: Structure, Mechanism, and Biochemistry. 3rd ed. New York: Kluwer Academic. Plenum Publishers, 2005;1–18
- Pallan P.S., Lei L., Wang C., Waterman M.R., Guengerich F.P., Egli M.** Research Resource: Correlating human cytochrome P450 21A2 crystal structure and phenotypes of mutations in congenital adrenal hyperplasia. *Mol. Endocrinol*, 2015;29:1375–1384.
- Polimanti R., Piacentini S., Manfellotto D., Fuciarelli M.** Human genetic variation of CYP450 superfamily. *Pharmacogenomics*, 2012;13(16):1951–60.
- Porter T.D., Coon M.J.** Cytochrome P-450. Multiplicity of isoforms, substrates, and catalytic and regulatory mechanisms. *J Biol Chem*, 1991;266(21):13469–72.
- Sadee W., Wang D., Papp A.C., J.K. Pinsonneault, R.M. Smith, R.A. Moyer, A.D. Johnson.** Pharmacogenomics of the RNA world: Structural RNA polymorphisms in drug therapy. *Clin Pharmacol Ther*, 2011;89(3): 355–65.
- Stavropoulou, E., Pircalabioru, G.G., Bezirtzoglou, E.** The Role of Cytochromes P450 in Infection. *Frontiers in Immunology*.2018
- Wester M.R., Yano J.K., Schoch G.A., Yang C., Griffin K.J., Stout C.D., Johnson E.F.** The structure of human cytochrome P450 2C9 complexed with flurbiprofen at 2.0 Å resolution. *J. Biol. Chem*, 279, 35630–35637
- Wijnen P., Op. den Buijsch R., Drent M., Kuipers P., Neef C., Bast A. et al.** Review article: the prevalence and clinical relevance of cytochrome P450 polymorphisms. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 2007;26:211–219.
- Zanger, U.M., Schwab, M.** Cytochrome P450 enzymes in drug metabolism: Regulation of gene expression, enzyme activities, and impact of genetic variation. *Pharmacology & Therapeutics*, 2013;138(1):103–141.
- Zhao B., and Waterman M.R.** Moonlighting cytochrome P450 monooxygenases. *IUBMB Life*, 2011;63(7):473–7.

CYTOCHROME P450 FERMENTLƏR AİLƏSİ: STRUKTURU, FUNKSİYASI VƏ DƏRMAN PREPARATLARININ METABOLİZMİNDƏ ROLU

Nigar Kərimova

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Sitoxrom (Cytochrome P450) enzimləri təkcə ksenobiotiklərin deyil, həm də steroidlər, öd turşuları, prostaqlandinlər və leykotrienlər kimi müxtəlif endogen kimyəvi birləşmələrin detoksifikasiyasında əsas rol oynadıqlarına görə bioloqların, biokimyəçilərin, fizioloqların və farmakoloqların diqqətini daha çox cəlb edirlər. Sitoxromlar hüceyrə metabolizmini dəyişdirərək və ya hüceyrələrdə DNT-yə təsir edərək, kanserogenlərin yaranmasına əks təsir göstərən və xərçəng şişlərinin böyüməsini ləngidən kimyəvi maddələrin mübadiləsində mühüm rol oynayır. Biokimyəvi nöqtəyi-nəzərdən, tərkibində dəmir porfirin saxlayan prostatik qruplar olan, hemoqlobin və mioqlobini xatırladan sitoxromlar, zülalları daşıyan, həm də onu kofaktor kimi istifadə edən zülallardır, buna görə də onlar hemoproteinlər də adlanır və orqanizmin fəaliyyəti üçün çox mühüm əhəmiyyət kəsb edən fermentativ reaksiyalarda substrat kimi istifadə olunur. Beləliklə, bu araşdırmanın məqsədi sitoxrom P450 enzimlərinin müxtəlif xüsusiyyətlərini müzakirə etməkdir. İcmal son on beş il ərzində Sitoxrom P450 ailəsinə dair genetik variasiyanın strukturu, funksiyası, funksional və klinik təsirləri haqqında toplanmış məlumatları əhatə edir. “PubMed” bazasından istifadə etməklə ədəbiyyat axtarışı aparılmışdır. Axtarış 15 il - 2007-ci ildən 2022-ci ilədək davam etmişdir. İcmalın mövzusunə uyğun əsərlər seçilmiş, ikinci dərəcəli istinad mənbələri də təhlil edilmişdir. Bu icmalda istinad edilən müvafiq elmi tədqiqatlara dair ədəbiyyat mənbələri sitoxrom P450

enzim ailəsinin fəaliyyətinin elmi nəzəri mexanizminin daha başa düşünülən olmasına imkan yaradır. Aparılmış tədqiqatın nəticələri göstərir ki, bütün P450 enzimlərinin tənzimlənməsi aydın şəkildə fərdin cinsindən, yaşdan, hormonal fondan və xəstəliklərdən, həmçinin inhibisiya və ya induksiya tipli dərmanlar arasında qarşılıqlı təsirdən asılıdır ki, bu da fərdlərarası və fərddaxili dəyişənlikdə özünü biruzə verir. Bu mövzu üzrə tədqiqatın nəticələrinin düzgün səciyyələndirilməsi gələcək müzakirələrin əsas, həm də klinik aspektləri baxımından mühüm olduğunu bildirir və çox böyük elmi nəzəri əhəmiyyət kəsb edir. Sitoxromların insan və ya heyvan orqanizmi hüceyrələrində fəaliyyətini və struktur tərkibini başa düşmək üçün müvafiq nəticələrin əldə edilməsinə baxmayaraq, tədqiqat gələcəkdə bir çox elmi nəzəri məsələlərin həll edilməsi üçün imkanlar yaradır. Kanserojenlərin aktivləşdirilməsində böyük rol oynayan reseptorların funksiyalarının müəyyən edilməsi və sitoxromların yeni substratlarının proqnozlaşdırılması və ya dərman preparatlarının hazırlanması kimi məsələlərin həllində rolunun olmayacağı da istisna edilmir.

Açar sözlər: *Cytochrome P450 fermentlər ailəsi, dərman metabolizması, polimorfizmlər, epigenetik mexanizmlər*

FAMILY OF CYTOCHROMES P450: STRUCTURE, FUNCTION AND ROLE IN DRUG METABOLISM

Nigar Karimova

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

Members of the cytochrome P450 family continue to actively attract the attention of biochemists and pharmacologists due to their crucial role in the detoxification of not only xenobiotics but also various endogenous compounds such as steroids, bile acids, prostaglandins and leukotrienes. It is important to highlight the predominant role of CYP P450 in the metabolism of carcinogens and drugs that decrease the growth of cancerous tumors. From a biochemical point of view, cytochromes are proteins containing heme as a cofactor; therefore, they are called hemoproteins and are used as substrates in enzymatic reactions, without which the functioning of the body is impossible. Thus, this review aims to discuss various properties of the cytochrome P450 family. The review includes detailed information on the structure, function, and functional and clinical impacts of genetic variation on cytochrome P450 families over the past fifteen years. A literature search was performed using the PubMed database. The search depth was 15 years - from 2007 to 2022. Reports corresponding to the subject of the review were selected according to revelation, and sources of secondary citation were also analyzed. The scientific literature cited in this review demonstrates significant progress in understanding the cytochrome P450 family. The regulation of all P450s demonstrates clear dependency on sex, age, hormonal background and diseases, as well as interactions between drugs of the inhibitory or induction type, contributing to inter-individual and intra-individual variability. Future development of this topic should include discussing both basic and clinical aspects. Despite notable progress in understanding the functioning and structure of cytochromes, many unresolved issues remain. Namely, the tasks of determining the functions of receptors that play a significant role in activating carcinogens and predicting new substrates of cytochromes, or developing drugs, remain unresolved.

Keywords: *Cytochrome P450 family, drug metabolism, polymorphisms, epigenetic mechanisms*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *09.08.2022*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *12.09.2022*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *18.10.2022*

DÜZƏLİŞLƏR | CORRECTIONS

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

TƏLƏBLƏR VƏ TƏRTİBAT QAYDALARI

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

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

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

1. Məqalələrin quruluşu:

- a) Elmi tədqiqat xarakterli məqalələr Jurnalın tələblərinə uyğun stildə aşağıdakı bölmələrdə tərtib olunmalıdır:
 - **GİRİŞ;**
 - **MATERIAL VƏ METODLAR;**
 - **NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ;**
 - **NƏTİCƏLƏR** (icmal xarakterli məqalələr üçün məcburi deyil);
 - **ƏDƏBİYYAT.**

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

İcmal xarakterli məqalələrdə başlıqların bölgüsü müəlliflərin ixtiyarına buraxılır.

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

2. Məqalələrin tərtibi qaydaları:

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

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

- məqalənin adı (şrift - yağlı, böyük hərflərlə, ortada. Ölçüsü:11);
- müəlliflərin adı və soyadı (şrift - yağlı, ortada. Ölçüsü:11);
- işin yerinə yetirildiyi və ya müəllif(lər)in çalışdığı elmi müəssisənin adı (şrift – kursiv, ortada. Ölçüsü:11);
- xülasənin mətni (şrift – adi. Ölçüsü: 11);
- açar sözlər (şrift – yağlı. Ölçüsü: 11).

3. *İllüstrativ materiallar, formul və cədvəllər*

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

- a) Şəkillərə, sxemlərə, qrafiklərə mətndə istinad Şəkil sözü altında birləşdirilir və aşağıdakı kimi verilir: (Şəkil 1), (Şəkil 2) ya (Şəkil 1, 2) və s. Şəkillərin eni isə 17,0 sm-dən çox olmamalıdır. Şəkil 1 (şrift – yağlı), şəkilin adı şəkilin altında yazılır.
- b) Şəkilin adı (şrift – yağlı, ölçüsü: 11). Şəkilaltı izahat (şrift – adi), absis, ordinat oxlarının adları və legendlər (şrift – yağlı), absis və ordinat oxlarının qiymətləri (şrift - adi) verilməlidir;
- c) Qrafiklər uyğun qrafik proqramlarla (MS Excel, Siqma Plot, Origin və s.) tərtib olunmalıdır.
- d) Kimyəvi formulular müvafiq proqramlar – SymyxDraw, ChemDraw, ChemOffice və s., riyazi formulular isə MS Equation, MathType və s. formul redaktorlarından istifadə edilməklə yığılmalıdır. Riyazi formulaların sayı 1-dən artıq olduqda onlar nömrələnərək, kimyəvi formulaların isə altında və ya yanında adı yazılmaqla aidiyyəti bildirilir.
- e) Şəkillər müvafiq fotoredaktorlarla işlənərək mətndə yerləşdirilməlidir. Ayrıca təqdim olunan şəkillər “jpeg”, “tiff”, “bmp”, “pdf” və s. kimi formatlarda keyfiyyəti 300 point/düym-dən az olmamalıdır.

4. *Ədəbiyyatlara istinad və ədəbiyyat siyahısının tərtibi*

- a) Ədəbiyyat siyahısı abzas ölçüsü – 0,25 sm (girinti xaricə).
- b) Məqalədə əsasən son 5-10 ilin elmi məqalələri, monoqrafiyaları və digər etibarlı mənbələrinə üstünlük verilməlidir.
- c) Ədəbiyyatlara istinad edilmə mətndə dairəvi mötərizədə (mənbə nişanı, yaxud müəllifin adı) göstərməklə verilir. İstinad ilk müəllifin soyadı, məqalənin (mənbənin) nəşr olunduğu ili özündə əks etdirir.
- d) Özünə istinad 2-dən çox olmamalıdır.
- e) Ədəbiyyat siyahısında mənbələr əlifba sırasıyla, əvvəl azərbaycan, sonra rus (slavyan), daha sonra ingilis dili də daxil olmaqla latın əlifbalı digər xarici dillərdə olanlar düzülür.
- f) Ədəbiyyatlar mənbənin çap olunduğu orijinal dildə və ardınca transliterasiyası verilməlidir.
- g) Ədəbiyyat mənbələrinin verilmə ardıcılığı: məqalənin müəllifləri (şrift-yağlı), mötərizədə məqalənin çıxdığı il, məqalənin adı, dərc olunduğu dərgi, dərginin cildi, nömrəsi və səhifələr (şrift-adi).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Структура статей:

а) Статьи исследовательского характера должны включать следующие разделы:

- **ВВЕДЕНИЕ**

- **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

- **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

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

- **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

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

В обзорных статьях разделение заголовков оставлено на усмотрение автора.

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

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

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

2. Правила оформления статей:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

русском языках для статей на английском).

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

3. Иллюстративные материалы, формулы и таблицы:

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

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

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

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

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

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

4. Литературные ссылки и составление списка литературы:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Structure of manuscripts:

a) Research articles should include the following sections:

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

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

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

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

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

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

2. Guidelines for preparation of manuscripts:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

articles in English).

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

3. Illustrative materials, formulas and tables:

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

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

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

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

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

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

4. Guidelines for preparation of references:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nəşriyyatın direktoru: M.Şəfiyev

Texniki redaktor: S.Mamoyeva

“Müəllim” nəşriyyatında çap olunmuşdur.
E-mail: muallim.mmc@gmail.com

Çapa imzalanmışdır 30.11.2022. Sifariş 88.
Kağız formatı $60 \times 84^{1/8}$. 11,0 ç.v. Sayı 100.