



ISSN 2223-5817 (print)

ISSN 2790-7988 (on-line)

**Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun**

ELMİ ƏSƏRLƏRİ
CİLD XIII

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

VOLUME XIII

BAKI – 2024 – BAKU

AR ETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi əsərləri Elmi Şuranın qərarı ilə
(16 dekabr 2024-ci il, 8 nömrəli protokol) nəşr olunmuşdur.

REDAKSİYA HEYƏTİ

Baş redaktor:

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

Baş redaktorun müavini:

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

Məsul katib:

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

BİOLOJİ EHTİYATLAR və SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES and BREEDING

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

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

Cəbrayıl Təzəxan oğlu Ağayev, a.e.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Bioloji ehtiyatlar)

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

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)

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

Cavid Mətləb Ocaqi, b.ü.f.d., dosent (Xəzər Universiteti, Bakı, Azərbaycan; Bioloji ehtiyatlar, 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

İlham Əyyub oğlu Şahmuradov (**redaktor**) AMEA-nın müxbir üzvü, b.e.d. (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika; Bioinformatika)

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

Kamilə Əliağa qızı Əliyeva, b.e.d., professor (BDU, Bakı, Azərbaycan; İnsan genetikası)

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)

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

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

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

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

BIOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

Hamlet Bəykişi oğlu Sadıqov (**redaktor**), b.e.d., dosent (GEİ, Bakı, Azərbaycan; Genetika, Biokimya)
Qətibə Musa qızı Həsənova, a.e.d., dosent (ƏETİ, Bakı, Azərbaycan; Texnologiya, Seleksiya və toxumçuluq)

Tərhan Həzarpaşa oğlu Məmmədov, b.e.d., prof. AMEA-nın müxbir üzvü (Akdeniz Universiteti, Antalya, Türkiyə; Biokimya)

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

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

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

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

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

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

Texniki köməkçilər | Technical assistants

Əminə Mərfət qızı Rəkidə

Lətifə Sabir qızı Həsənova

MÜNDƏRİCAT | CONTENT

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

Orkhan Bayramli, Zeynal Akparov. STUDY OF CHLOROPHYLL AMOUNT AND PRODUCTIVITY INDICATORS IN SOYBEAN (<i>GLYCINE MAX L.</i>) GENOTYPES AT DIFFERENT DEVELOPMENT PHASES.....	6
Babək Şahmurad Muğanlu, Sabir Həsənov. BADIMCANIN (<i>SOLANUM MELONGENA L.</i>) MEYVƏ VƏ TOXUMLARINDA DƏYİŞKƏNLİYİN BƏZİ QANUNAUYĞUNLUQLARI.....	13
Mirzağa Mirzəyev. BAŞ SOĞAN BİTKİSİNİN MƏHSULDARLIĞINA VƏ TOXUMUNUN SƏPİN KEYFİYYƏTİNƏ HUMİN TURŞUSUNUN (Humik+Fulviik Asitler EUROFULL 42)TƏSİRİ.....	20
Mirzə Musayev, Malik Hacıyev. QUBA RAYONU ƏRAZİSİNDƏ YAYILMIŞ ÇAYTIKANI BİTKİSİNİN YABANI NÜMUNƏLƏRİNİN TƏDQIQI.....	25
Ələddin Sadıqov. COĞRAFİ ƏRAZİNİN DƏNİZ SƏVİYYƏSİNDƏN HÜNDÜRLÜKDƏN ASILI OLARAQ ALMA SORTLARININ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ VƏ MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİ.....	33
Sevinc Ə. Məmmədova , Elnura Cəfərova, Ceyran Nağıyeva, Nigar Baxşiyeva, Vüsalə Əhmədova. MÜXTƏLİF QRUPLARDAN OLAN BITKİ TOXUMLARIN CÜCƏRMƏSİNƏ ELEKTROMAQNIT ŞÜALARININ VƏ ŞÜALANMIŞ SUYUN TƏSİRİ.....	40
Lamiya İsmayilova, İsmat Ahmedov, Mirza Musayev, Yevgeniya Khidirova. THE ROLE OF NANOPARTICLES IN INCREASING THE YIELD AND QUALITY OF FRUIT PLANTS.....	47
Наиля Мамедова, Севиндж Мамедова, Гюльшан Абдулалиева, Фируза Юнусова. ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА К ВЕРТИЦИЛЛЕЗНОМУ ВИЛТУ НА ИСКУССТВЕННО-ИНФЕКЦИОННОМ ФОНЕ...	53
Xatirə Məmmədova, Kamilə Əliyeva, Cəbrayıl Ağayev, İlahiyə Hüseynova, Nazlı Babayeva. TƏBİİ FONDA ÜZÜM GENOTİPLƏRİNİN GÖBƏLƏK XƏSTƏLİKLƏRİ İLƏ SİRAYƏTLƏNMƏSİNİN FİTOPATOLOJİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ.....	59
Həqiqət Mustafayeva, Eldar Mustafayev. BUĞDA CİRTDANBOYLULUQ VİRUSU.....	67
Eldar Mustafayev, Həqiqət Mustafayeva. ALMA XLOROTİK YARPAQ LƏKƏLİK VİRUSU.....	73
Saleh Məhərrəmov. HEYVANLARIN HELMİNTLƏRLƏ YOLUXMASINDA TORPAĞIN ROLU.....	79
Sevinc Məmmədova. <i>EIMERIA (APICOMPLEXA: EIMERIIDAE) VƏ SYNGAMIDAE, HETERAKIDAE, CAPILLARIDAE (NEMATODA)</i> FƏSİLƏLƏRİNƏ AİD PATOGEN TÖRƏDİCİLƏRİN EV TOYUQLARINDA ASSOSİATİV PARAZİTİZMİ.....	85
Nərmin Ələsgərova, Asəf Ömərov. MİKROSPORİYAYA TƏBİİ YOLUXMUŞ İT VƏ PİŞİKLƏRİN MÜALİCƏSİNDƏ “BİOGLUK” İMMUNOSTİMULYATORUNUN MÜALİCƏNİN GEDİŞATINA TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ.....	92

GENETİKA və GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

Zumrud Abaszade, Aysel Aliyeva, Lala Mammadova, İlham Şahmuradov. INTER-SPECIES CONSERVATION OF THE AGT AND AGTR1 GENES PROMOTERS IN HUMANS AND SOME OTHER PRIMATES.....	102
Gülarə Seyidova. ARI GENETİKASININ TƏDQIQI.....	116

BİOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

Zeynal Əkpərov, Günay Zeynalova. SOYA (<i>GLYCINE MAX</i>) GENOTİPLƏRİNDƏ ZÜLALIN, LİZİN VƏ TRİPTOFANIN TƏDQIQI.....	124
Sevil Sadıqova, Gülgəz Məmmədova, Gülsən Poladova, Nərgiz Eyyubova. BƏRK BUĞDA (<i>T. Durum</i> Desf.) GENOTİPLƏRİNİN KƏMİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ GÖRƏ OXŞARLIĞININ TƏYİNİ.....	130

DÜZƏLİŞLƏR CORRECTIONS	139
---------------------------------	-----

I. BİOLOJİ EHTİYATLAR və SELEKSİYA | BIOLOGICAL RESOURCES and BREEDING

UOT-633.31/.37; 635.65

STUDY OF CHLOROPHYLL AMOUNT AND PRODUCTIVITY INDICATORS IN SOYBEAN (*GLYCINE MAX L.*) GENOTYPES AT DIFFERENT DEVELOPMENT PHASES

ORKHAN BAYRAMLI*, ZEYNAL AKPAROV

*Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, AZ 1106, Azadlig ave,155
bayramliorxan98@gmail.com*

The research was conducted at the Saray Support Station of the Genetic Resources Institute in 2022-2023. As research material, soybean (*Glycine max L.*) genotypes were used, including (Kanada, CHU-11, Ген-8, БК-98, Kyota, Л-1, Л-12, Krasnodar-68, Л-3, Alexa, CHU-10, Л-4, Л-7, Л-9, Opus, CHU-14, Л-8, Anjelica, Л-2, Кол-6, Л-11, БК-82, Л-10, Кол27, Sinara, Asuka, Antonia, REGALE, Biyson, Umanskaya, Bravo, Kanada 4, Kanada 5, Kanada-6, Kanada 7, Л-5, БК-88, Л-6, БК-83, and БК-104). Analysis of soybean genotypes' chlorophyll content and productivity indices at various stages of vegetative growth was the main goal of the study. Different genotypes of soybeans were grouped using Ward's clustering technique. Strict adherence to crucial agro-technical practices during growing is necessary to boost the yield and chlorophyll content of soybean samples. This makes it possible to fully comprehend how the amount of chlorophyll present during the plant's development phase impacts productivity components. The study found that according on the stage of growth of the plant, the amount of chlorophyll in soybean genotype leaves varied considerably. In Cluster C, the genotypes with the greatest levels of chlorophyll and pod length were identified. Of these, the Uzbek-origin L-2 genotype, which is found in Group C's third sub-cluster, was notable for having an exceptionally high chlorophyll content. Genotypes with high productivity metrics, such as the weight of 1000 seeds and the number of pods per plant, were chosen for Cluster B. With the exception of Turkish genotypes, Cluster B similarly had the greatest chlorophyll content. The findings of this study contribute to a better understanding of the relative link between chlorophyll concentration and productivity in various stages of soybean plant growth. Therefore, increasing the amount of chlorophyll in soybean plants can help choose and use more productive genotypes for upcoming industrial production and scientific breeding.

Keywords: soybean, SPAD-502, chlorophyll content, yield component

INTRODUCTION

One of the most widely used raw foods in daily life is soybean, and the country's output of the crop has a direct impact on people's quality of life and food security (Liu et al., 2008). China's soybean market has seen sharp swings since 2012, imports of soybeans have surged dramatically, and the country is now more than 80% dependent on outside sources of soybeans (Wang et al., 2020). The national food security of soybeans is particularly threatened by this, so it is critical to address the problems of poor soybean production and variable quality. Because of the ability of crop leaves to photosynthesize, the chlorophyll concentration is a crucial indicator of crop growth (Zhang et al., 2019). It serves as the foundation for the interchange of materials and energy between crops and the surrounding environment, and the health and growth of the crops can be inferred from its value. Conventional techniques for measuring chlorophyll levels cause damage and produce

inaccurate findings (Steele et al., 2008). The benefits of hyperspectral technology include wide information gathering, non-destructiveness and efficiency, and high spectral resolution (Wu et al., 2008). It can identify and analyze the spectral characteristics of a target object and is now increasingly used in the quantitative estimation of vegetation parameters and growth monitoring. Several spectral feature extraction methods have previously been proposed to effectively extract plant information in vegetation monitoring. The spectral index is the most commonly used variable parameter for establishing spectral estimation models, and combining it with various extraction methods for modeling has become a common research method (Wang et al., 2018). Plant physiological factors can be more effectively monitored by modeling and calculating the vegetation index using hyperspectral technology. A novel approach to tracking the dynamic variation of chlorophyll content in crop leaves is offered by the combination of hyperspectral technology and chlorophyll content measurement. There have been recent investigations on the inversion of crop chlorophyll content using hyperspectral data. Liu et al. (2021) observed the spectral characteristics and chlorophyll content of winter wheat at different growth stages and found that there was a significant correlation between the chlorophyll content and part of the spectral range as well as the remote sensing vegetation index. They also found that their model was highly accurate (Liu et al., 2021). In order to achieve better monitoring effects, Yuan et al. (2017) reversed the hyperspectral data and chlorophyll content from leaves during the soybean flower bud differentiation stage using mathematical models (Yuan et al., 2017). The majority of current research create mathematical inversion models of the chlorophyll content using the original crown height spectral reflectance data; yet, the accuracy and prediction power are not very good (Xia et al., 2021). In order to enhance the modeling accuracy and reduce the amount of background noise in the spectral data, the integer order differential transformation approach is proposed to handle the original hyperspectral reflectance data (Leyden et al., 2018). Strong relationships between chl content and areal leaf mass (ALM) and SPAD readings were noted by Thompson et al. (1996) in their study of soybeans. They proposed that genotypes varying in ALM may be selected for using a portable SPAD chl meter. Screening large plant populations for genotypic variations in leaf N content would also be made more attractive by the ease and speed with which chl meter evaluations of soybean N status can be performed. Previous research that used both the original hyperspectral data and the first-order differential transformation spectral data to invert crop chlorophyll content discovered that the mathematical model established using the first-order differential transformation data was more accurate than the initial data inversion results, and the inversion results had a higher ability to predict chlorophyll content (Tang et al., 2022). The conventional approach builds the mathematical model using a fixed band, which prevents it from effectively utilizing the spectrum information included in the spectral index (An et al., 2016). In order to create the best spectral index, the correlation matrix method chooses the bands with the highest correlation between soybean chlorophyll content and other factors. This effectively addresses the issue of spectral characteristics being readily influenced by variations in the crop's physiological information (Ge et al., 2021). and greatly increases the utilization of spectral data. With the use of hyperspectral remote sensing technology, which more accurately separates the spectrum, the optimal spectral index that is closely associated with the amount of chlorophyll in each of the possible spectral bands may be chosen (Tang et al., 2023).

MATERIALS AND METHODS

The research was conducted at the Genetic Resources division of the Ministry of Science and Education of Azerbaijan spanning the years 2022 to 2023. A total of 40 varieties, namely *Kanada*, *CHU-11*, *Ген-8*, *БК-98*, *Kyota*, *Л-1*, *Л-12*, *Krasnodar-68*, *Л-3*, *Alexa*, *CHU-10*, *Л-4*, *Л-7*, *Л-9*, *Opus*, *CHU-14*, *Л-8*, *Anjelica*, *Л-2*, *Кол-6*, *Л-11*, *БК-82*, *Л-10*, *Кол27*, *Sinara*, *Asuka*, *Antonia*, *REGALE*, *Biyson*, *Umanskaya*, *Bravo*, *Kanada 4*, *Kanada 5*, *Kanada-6*, *Kanada 7*, *Л-5*,

BK-88, JI-6, BK-83, and BK-104, were utilized as the subjects of the study. The experimental material comprised 40 distinct genotypes.

Table 1.

List of studied genotypes

Genotypes		AZGR	Origin	Genotypes		AZGR	Origin
1	Kanada	13566	Canada	21	JI-11		Uzbekistan
2	CHU-11	13898	Turkiye	22	BK-82		Uzbekistan
3	Ген-8		Uzbekistan	23	JI-10		Uzbekistan
4	BK-98		Uzbekistan	24	Кол-27		Uzbekistan
5	Kyota	13565		25	Sinara	13904	Austria
6	JI-1		Uzbekistan	26	Asuka	13570	Japonia
7	JI-12		Uzbekistan	27	Antonia	13215	Australia
8	Krasnodar-68	13902		28	REGALE	13216	Italia
9	JI-3		Uzbekistan	29	Biyson	13878	
10	Alexa	13241	Australia	30	Umanskaya	13906	
11	CHU-10	13897	Turkiye	31	Bravo	13879	
12	JI-4		Uzbekistan	32	Kanada 4	13883	Canada
13	JI-7		Uzbekistan	33	Kanada 5	13884	Canada
14	JI-9		Uzbekistan	34	Kanada-6	13885	Canada
15	Opus	13568		35	Kanada 7	13886	Canada
16	CHU-14	13901	Turkiye	36	JI-5		Uzbekistan
17	JI-8		Uzbekistan	37	BK-88		Uzbekistan
18	Anjelica	13214	Australia	38	JI-6		Uzbekistan
19	JI-2		Uzbekistan	39	BK-83		Uzbekistan
20	Кол-6		Uzbekistan	40	BK-104		Uzbekistan

A self-calibrating Minolta chlorophyll meter (SPAD-502) was used to measure leaf chlorophyll content, which was recorded in Minolta company-defined SPAD values (Minolta 1999). Flag leaves on the 10 randomly tagged main leaves were used for scoring SPAD measurements (Rosyara, 2007). Minolta (1999) ‘Chlorophyll meter SPAD-502: instruction manual.’ (Minolta Co Ltd: Osaka)(16).The chlorophyll content was measured at the four-node (V4), complete flowering (R2), full pod (R4), and drum-grain stages (R6) of the soybean. Chlorophyll content was measured using a SPAD-502 handheld chlorophyll meter. Since the SPAD-502 reading was closely related to the chlorophyll content, its value directly represented the chlorophyll content.Ten soybean plants were randomly selected from each plot at different stages, and the SPAD values of the top 1, top 2, top 3, and top 4 leaves were measured from top to bottom along the main stem. At the same time, for the leaves at the four above leaf positions, from the base of the leaves, according to their length, every 1/3 was divided into intervals, which were defined as the base (B), middle (C), and top (R). The SPAD values were measured and the average values in the same experimental plots were calculated (Rosyara et al., 2007).

RESULTS AND DISCUSSION

The structural components of yield in soybean varieties of various origins as well as the amount of chlorophyll in physiologically active leaves were investigated.Several soybean varieties chlorophyll content and productivity indices were grouped using the Ward technique.

Using the dendrogram derived from the study, it was feasible to see the genetic variations between the genotypes. Among all the genotypes, the L-2 variety was distinguished by having the highest chlorophyll content and a unique genetic profile.

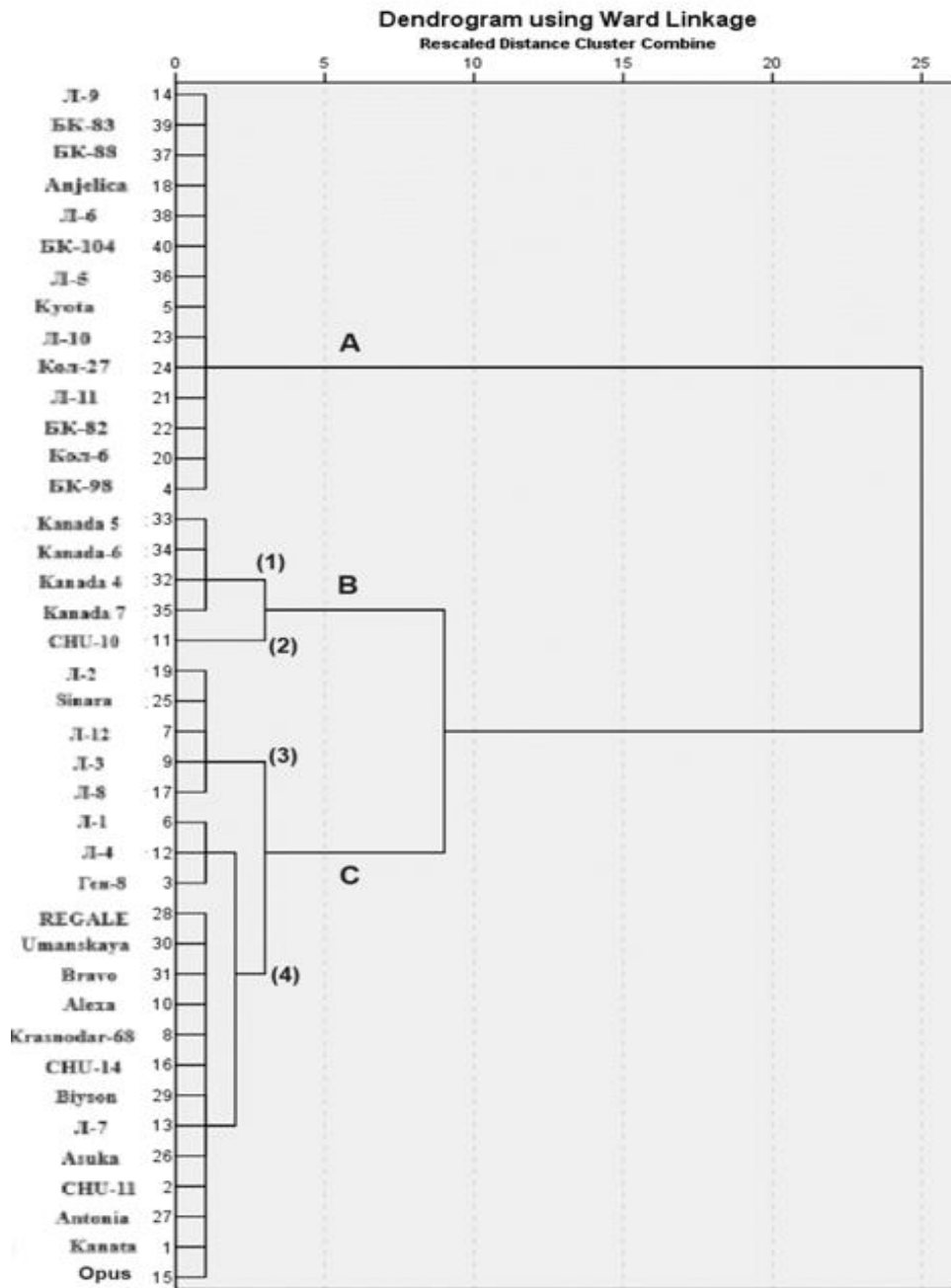


Figure 1. Analysis of the Dendrogram Using Ward's Linkage Method for Clustering Soybean Species

Three separate clusters were formed from the genotypes based on the dendrogram. It was discovered that the majority of the genotypes in Cluster A were Uzbek. Two subclusters were created from Cluster B. In the first subcluster, four genotypes were Canadian, but in the second subcluster, the genotypes were Turkish. It's interesting to note that, despite being separately assigned to Cluster B's second subcluster, the Turkish CHU-10 genotype was more similar to the Canadian genotypes in terms of production metrics and chlorophyll content. In the meanwhile, Cluster C contained the remaining Turkish genotypes. In Cluster B, the genotypes exhibited a

high 1000-seed weight, and it was observed that the number of pods per plant varied within the same range. Cluster C contained the genotypes with the highest values for chlorophyll content and productivity indicators. The L-2 genotype of Uzbek origin stood out particularly for its chlorophyll content. Among all the genotypes, the L-2 variety had the highest chlorophyll content, demonstrating a unique genetic profile.

CONCLUSION

In conclusion, this study demonstrates the significant influence of plant growth stage and levels on the productive elements and chlorophyll content of soybean. The results show that the highest chlorophyll content was recorded in cluster C, which comprised genotypes with high pod length and chlorophyll content. The study also found that genotypes in cluster B exhibited high 1000-seed grain weight and a high number of pods per plant. The findings of this study have important implications for soybean breeding programs. The results suggest that breeding programs should consider the plant growth regulators and levels to improve the productive elements and chlorophyll content of soybean. Additionally, the study highlights the importance of using a combination of plant growth regulators and levels to achieve optimal results. Overall, this study provides valuable insights into the effects of plant growth stage and levels on the productive elements and chlorophyll content of soybean. The results of this study can be used to develop more effective breeding strategies for soybean and to improve the productivity of soybean crops.

REFERENCES

- Əkpərov Z.İ.** Azərbaycanın bitki genetik ehtiyatları. Bakı: 2021; 496 [Akparov Z.I. Plant genetic resources of Azerbaijan. Baku: 2021; 496 (in Azerbaijani)]
- Əkpərov Z.İ.** Soya əkinlərinin quruluşu, fotosintez əlamətləri və məhsuldarlıq. AMEA-nın Xəbərləri (biologiya elmləri seriyası), N1-6, "Elm", Bakı, 2002, s. 421-429 [Akparov Z.I. Soybean plant structure, photosynthesis traits and productivity. AMEA-nin xabarlari (biologiya elmləri seriyası) = News of ANAS (biological sciences series). N1-6, "Elm", Baku, 2002, p.421-429 (in Azerbaijani)]
- Əliyev C.Ə., Əkpərov Z.İ., Nəbiyev M.H.** Azərbaycanca suvarma şəraitində soyanın becərilməsi. Azərənəşr 1982; 54. [Aliyev J.A Akparov Z.I Nəbiyev M.H. Cultivation of soybean under irrigation conditions in Azerbaijan. Azernashr 1982; 54 . (in Azerbaijani)]
- An, D.; Zhao, G.; Chang, C.; Wang, Z.; Li, P.; Zhang, T.; Jia, J.** Hyperspectral field estimation and remote-sensing inversion of salt content in coastal saline soils of the Yellow River Delta. *Int. J. Remote Sens.* 2016;37:455–470.
- Ge, X.; Ding, J.; Jin, X.; Wang, J.; Chen, X.; Li, X.; Liu, J.; Xie, B.** Estimating agricultural soil moisture content through UAV-based hyperspectral images in the arid region. *Remote Sens.* 2021;13:1562.
- Leyden, K.; Goodwine, B.** Fractional-order system identification for health monitoring. *Nonlinear. Dynam.* 2018;92:1317–1334.
- Liu, C.; Hu, Z.; Islam, A.T.; Kong, R.; Yu, L.; Wang, Y.; Chen, S.; Zhang, X.** Hyperspectral characteristics and inversion model estimation of winter wheat under different elevated CO2 concentrations. *Int. J. Remote Sens.* 2021;42:1035–1053.
- Liu, X.; Jin, J.; Wang, G.; Herbert, S.** Soybean yield physiology and development of high-yielding practices in Northeast China. *Field Crop. Res.* 2008;105:157–171.
- Rosyara U.R., Duveller E., Pant K. and Sharma R.C.** Variation in chlorophyll content, anatomical traits and agronomic performance of wheat genotypes differing in spot blotch resistance under natural epiphytotic conditions. *Australasian Plant Pathology*, 2007;36:245–251

- Steele, M.R.; Gitelson, A.A.; Rundquist, D.C.** A comparison of two techniques for nondestructive measurement of chlorophyll content in grapevine leaves. *Agron. J.* 2008;100:779–782.
- Tang, Z.; Guo, J.; Xiang, Y.; Lu, X.; Wang, Q.; Wang, H.; Cheng, M.; Wang, H.; Wang, X.; An, J.; et al.** Estimation of Leaf Area Index and Above–Ground Biomass of Winter Wheat Based on Optimal Spectral Index. *Agronomy* 2022;12:1729.
- Tang, Z.J.; Xiang, Y.Z.; Wang, X.; An, J.Q.; Guo, J.J.; Wang, H.; Li, Z.J.; Zhang, F.C.** Comparison of SPAD Value and LAI Spectral Estimation of Soybean Leaves Based on Different Analysis Models. *Soyb. Sci.* 2023;42:55–63, (In Chinese with English abstract).
- Wang, C.; Linderholm, H.W.; Song, Y.; Wang, F.; Liu, Y.; Tian, J.; Xu, J.; Song, Y.; Ren, G.** Impacts of drought on maize and soybean production in northeast China during the past five decades. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020;17:2459.
- Wu, C.; Niu, Z.; Tang, Q.; Huang, W.** Estimating chlorophyll content from hyperspectral vegetation indices: Modeling and validation. *Agr. Forest Meteorol.* 2008;148:1230–1241.
- Wang, J.; Wu, W.; Wang, T.; Cai, C.** Estimation of leaf chlorophyll content and density in *Populus euphratica* based on hyperspectral characteristic variables. *Spectrosc. Lett.* 2018;51:485–495.
- Xia, K.; Xia, S.; Shen, Q.; Yang, B.; Song, Q.; Xu, Y.; Zhang, S.; Zhou, X.; Zhou, Y.** Moisture spectral characteristics and hyperspectral inversion of fly ash–filled reconstructed soil. *Spectrochim. Acta. A.* 2021;253:119590.
- Yuan, H.; Yang, G.; Li, C.; Wang, Y.; Liu, J.; Yu, H.; Feng, H.; Xu, B.; Zhao, X.; Yang, X.** Retrieving soybean leaf area index from unmanned aerial vehicle hyperspectral remote sensing: Analysis of RF, ANN, and SVM regression models. *Remote Sens.* 2017;9:309.
- Zhang, F.; Zhou, G.** Estimation of vegetation water content using hyperspectral vegetation indices: A comparison of crop water indicators in response to water stress treatments for summer maize. *BMC Ecol.* 2019;19:18

MÜXTƏLİF İNKİŞAF FAZALARINDA SOYA (*GLYCINE MAX L.*) GENOTİPLƏRİNDƏ XLOROFİLİN MİQDARI VƏ MƏHSULDARLIQ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Bayramlı Orxan^{*}, Zeynal Əkpərov

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Tədqiqatlar Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Saray Dayaq Məntəqəsində 2022-2023-ci illərdə aparılmışdır. Tədqiqat materialı kimi soyanın(*Glycine max L.*) genotiplərindən (*Kanada, CHU-11, Ген-8, БК-98, Kyota, JI-1, JI-12, Krasnodar-68, JI-3, Alexa, CHU-10, JI-4, JI-7, JI-9, Opus, CHU-14, JI-8, Anjelica, JI-2, Кол-6, JI-11, БК-82, JI-10, Кол27, Sinara, Asuka, Antonia, REGALE, Biyson, Umanskaya, Bravo, Kanada 4, Kanada 5, Kanada-6, Kanada 7, L-5, БК-88, L-6, БК-83 və БК-104*) istifadə edilmişdir. Tədqiqat işi vegetasiyanın müxtəlif inkişaf fazalarında soya genotiplərinin məhsuldarlıq göstəriciləri və xlorofilin miqdarının öyrənilməsinə həsr edilmişdir. Bu məqsədlə müxtəlif soya genotiplərini qruplaşdırmaq üçün Ward-ın klaster analizindən istifadə edilmişdir. Soya nümunələrində xlorofilin miqdarını və məhsuldarlığını artırmaq üçün becərmə zamanı mühüm aqrotexniki tədbirlərə ciddi əməl edilməlidir. Bu zaman soya nümunələrinin böyümə mərhələsində xlorofilinin miqdarının məhsuldarlıq elementlərinə necə təsir etdiyi barədə dolğun məlumat əldə etmək olar. Tədqiqat zamanı soya genotiplərinin yarpaqlarında xlorofilin miqdarının bitkinin inkişaf fazalarından asılı olaraq əhəmiyyətli dərəcədə dəyişdiyi aydınlaşdırılmışdır. Ən yüksək xlorofilin miqdarına və paxla uzunluğuna malik olan genotiplər C klasterində qeydə alınmışdır. C qrupunun 3-cü yarım-klasterində yerləşən Özbəkistan mənşəli L-2 genotipi xlorofilin miqdarına görə digər genotiplərdən xüsusilə fərqlənmişdir. B klasterindəki genotiplər əsas məhsuldarlıq göstərici olan 1000 dənin kütləsi və hər bitkiyə düşən paxla sayının yüksək qiyməti seçilmişdir. Bunların arasında Türkiyə genotipləri istisna olmaqla, ən yüksək xlorofilin miqdarı B klasterində qeydə alınmışdır. Bu tədqiqatların nəticələri soya bitkisinin inkişaf fazalarında məhsuldarlıq və xlorofilin miqdarı arasında müqayisəli tədqiqatları daha dərinədən başa düşməyə

imkan verir. Beləliklə, tədqiqat nəticələri, soya bitkisinin xlorofilin miqdarını optimallaşdırmaqla məhsuldarlığı artırmaq, gələcəkdə elmi seleksiya və istehsalat üçün daha səmərəli genotiplərin seçilərək istifadə olunmasına kömək edə bilər.

Açar sözlər: soya, SPAD-502, xlorofil miqdarı, məhsuldarlıq elementləri

ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГЕНОТИПОВ СОИ (GLYCINE MAX L.) НА РАЗНЫХ ФАЗАХ РАЗВИТИЯ

Орхан Байрамлы*, Зейнал Акпаров

*Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики*

Исследования проводились в 2022-2023 годах на Сарайском Опорном пункте Института генетических ресурсов. В качестве материала для исследования были использованы генотипы (Kanada, CHU-11, Ген-8, БК-98, Кюта, Л-1, Л-12, Краснодар-68, Л-3, Alexa, CHU-10, Л-4, Л-7, Л-9, Opus, CHU-14, Л-8, Anjelica, Л-2, Кол-6, Л-11, БК-82, Л-10, Кол27, Sinara, Asuka, Antonia, REGALE, Bison, Umanskaya, Bravo, Kanada 4, Kanada 5, Kanada-6, Kanada 7, L-5, БК-88, L-6, БК-83 и БК-104) сои (*Glycine max* L.). Исследование посвящено изучению показателей продуктивности и содержания хлорофилла у генотипов сои на различных фазах вегетационного развития. Различные генотипы соевых бобов были сгруппированы с использованием метода кластеризации Уорда. Для увеличения содержания хлорофилла и урожайности в образцах сои необходимо при выращивании строго соблюдать важные агротехнические мероприятия. Это позволяет получить полную информацию о том, как содержание хлорофилла в фазе роста растений влияет на элементы продуктивности. В ходе исследования было выявлено, что содержание хлорофилла в листьях генотипов сои существенно варьирует в зависимости от фаз развития растения. Генотипы с наибольшим содержанием хлорофилла и длиной бобов были зафиксированы в кластере С. Генотип L-2 узбекского происхождения, расположенный в третьем подкластере группы С, особенно выделялся среди других генотипов по содержанию хлорофилла. Генотипы кластера В были отобраны по высоким значениям массы 1000 зерен и количества бобов на растении, которые являются основными показателями продуктивности. Среди них, за исключением турецких генотипов, самое высокое содержание хлорофилла было зарегистрировано в кластере В. Результаты этих исследований позволяют глубже понять сравнительные исследования между урожайностью и содержанием хлорофилла в фазах развития растений сои.

Таким образом, результаты исследований могут помочь повысить продуктивность за счет оптимизации содержания хлорофилла в растениях сои, способствовать отбору и использованию более продуктивных генотипов для научной селекции и промышленного производства в будущем.

Ключевые слова: соя, SPAD-502, содержание хлорофилла, элементы продуктивности

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 04.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 11.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 10.09.2024

UOT 635.646

BADIMCANIN (*SOLANUM MELONGENA* L.) MEYVƏ VƏ TOXUMLARINDA DƏYİŞKƏNLIYİN BƏZİ QANUNAUYĞUNLUQLARI

BABƏK ŞAHMURAD MUĞANLU*, SABİR HƏSƏNOV

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

Badımcanın *Solanum melongena* L. növünün hazırda məlum olan yarımnovlərində təkamül prosesində meyvələrin bəzi əlamətlərində, toxum və rüşeymində baş verən dəyişiklər öyrənilmişdir. Bizim tərəfimizdən Şərqi Asiya, Qərbi Asiya, Cənubi Asiya və yarım mədəni yarımnovlərinin tipik nümunələri seçilmişdir. Öyrənilən mədəni yarımnovlərin badımcan meyvələrinin orta hesabla kütləsi 157,7-317,6 q arasında dəyişmişdir. Yarım mədəni yarımnovdə meyvələrin kütləsi Şərqi Asiya yarımnovlərində olduğundan 46,4 q az olmuşdur. Qərbi Asiya və Cənubi Asiya yarımnovləri ilə müqayisədə isə meyvələrin kütləsi 263,3-206,5 q az olmuşdur. Badımcan bitkisi tərəvəz bitkiləri sırasına daxil edildikdən sonra insanlar daha iri meyvəli formaları seçməyə başlamışlar. İnsanların məqsədli şəkildə seçmə apardıqları son 100-200 ildə bu proses daha effektivli olmuşdur. Belə uzun müddətli və məqsədli seleksiya işinin nəticəsində Cənubi Asiya yarım növünün çox saylı sortları yaradılmışdır ki, onların da ayrı-ayrı meyvələrinin kütləsi 2000 q-a çatmışdır. Belə iri meyvələrin kütləsi yarım mədəni yarımnovlərin meyvələrinin kütləsindən 15-20 dəfə çoxdur. Baxmayaraq ki, təkamül prosesində badımcan meyvələrinin iriliyində böyük dəyişiklik yaranmışdır, mədəni yarımnovlərin toxumlarının və rüşeymlərinin ölçüləri və kütləsi yarım mədəni yarımnovlərin toxumlarının, rüşeymlərinin ölçü və kütlələrindən fərqlənmir. Mədəni və yarım mədəni yarımnovlərin toxumlarının kütləsi demək olar ki, eynidir. Beləliklə bizim *Solanum* cinsinin *Solanum melongena* L. növünün məlum yarımnovlərilə apardığımız tədqiqatdan məlum olur ki, badımcanda təkamül və seleksiyanın məhsuldarlığın artırılması və meyvələrin iriliyi istiqamətinə yönləndirildiyindən mədəni növlərdə meyvələrin ölçüləri və kütlələri kəskin artmışdır. Lakin badımcan meyvələrində toxumların və onların rüşeymlərinin ölçü və kütlələrinin artırılması istiqamətində seleksiya işləri aparılmadığından bu əlamətlər istər mədəni yarımnovlərdə istərsə də yarım mədəni yarımnovdə dəyişməz qalmışdır. Badımcan meyvəsinin kütləsində baş verən artım, bir meyvədə olan toxum sayının artmasında öz əksini tapmışdır.

Açar sözlər: badımcan, təkamül, yarımnovlər, tərəvəz, seleksiya

GİRİŞ

Badımcan (*Solanum melongena* L.) *Solanum* cinsinin *Solanaceae* fəsiləsinə aiddir. Bu böyük cinsə 2000-ə qədər növ daxildir. Dünyada onun ot şəkilli, kolşəkilli, bəzən də kiçik ağacşəkilli formalarına rast gəlinir. Onların 150 növü çiyələk şəkilli meyvəli bitkilərə malikdir. Badımcan tropik ərazi bitkisi olmasına baxmayaraq hazırkı dövrdə bu cinsin nümunələri təkcə tropik ərazilərdə deyil eyni zamanda normal temperatura malik digər ərazilərdə də çox geniş yayılmışdır. Badımcan bitkisinə 2400 m dəniz səviyyəsi yüksəkliklərdə də rast gəlinir. Bu cinsin çox növləri mədəni şəkildə becərilir. Tədqiqatçılar göstərir ki, badımcanın vətəni Hindistandır, hazırda burada onun yabanı növləri mövcuddur. Bu bitki Hindistandan tədricən digər yerlərə yayılmışdır (Ковалевский Г.В., 1929, Газенбуш В.Л., 1962)

Badımcanın təsviri b.e.ə. III əsrdə Hindistanda verilmişdir. Qədim hind mənbələrində badımcanın ən azı 33 sankrit (hindistanda müqəddəs dil) adına rast gəlinir. Onlardan daha geniş yayılanları *Varttaka*, *Bhantaki* və *Nattingan*-dır. Bu da onu göstərir ki, o vaxtlar badımcan böyük populyarlığa malik olmuşdur (Swarup V., 1995). Tədqiqatçıların fikrincə badımcan Çində bizim eramın V əsrində yayılmışdır (Hedrick U.P., 1919). Badımcan Çindən Yaponiyaya təqribən bizim eramın VIII əsrində gətirilib (Allard J., 1996)

Badımcanın Əfqanıstan və İranda nə vaxt yayılması barədə dəqiq məlumat yoxdur. Müəyyənləşdirilmişdir ki, badımcın Şərqi Afrikaya İran və Ərəb dənizçiləri tərəfindən gətirilib. Çox güman ki, badımcın Şərqi ölkələrində İranın ərəblərlə müharibəsindən sonra təqribən VII əsrdə yayılmışdır (Мамедов М.И. и др. 2015).

Orta əsrlərdə tibb işçiləri və botaniklər badımcını iri meyvəli, meyvələri armudvari yaxud da yumru formalı tünd bənövşəyi rəngdə təsvir etmişlər (Daunay et al. 2007).

Yabanı badımcın növlərinin meyvələri çox kiçikdir və acı dada malikdirlər, qidalanma üçün tamamilə yararlıdırlar. Əvvəlcə təbii seçmənin sonradan isə süni seçmənin nəticəsi olaraq qidalanma üçün yararlı formalar yaranmışdır. Təkamülün nəticəsi olaraq yabanı növlərdə böyük dəyişikliklər yaranmışdır (Шмальгаузен И.И. 1968)

Tədqiqatçılar *Solanum melongena* L. növünü Şərqi Asiya, Qərbi Asiya, Cənubi Asiya və Yarım mədəni növ növmüxtəlifliklərinə ayırmışlar (Филов А.И., 1956)

Hazırda dünyanın ayrı ayrı yerlərində badımcının müxtəlif əlamətlərinin yaxşılaşdırılması istiqamətində seleksiya işləri aparılmaqdadır (Огнев В.В. и др. 2020). Badımcının becərilmə üsullarının təkmilləşdirilməsi və müasir texnologiyaların tətbiq olunmasıyla məhsuldarlığın və keyfiyyətin artırılması istiqamətində də tədqiqat işləri aparılır (Мухтарова Т.В. и др. 2016, Мухтарова Т.В. и др. 2018, Шабанова М.Ш. и др. 2021, Магамедова Д.С. и др. 2021, Агафанов Е.В. и др. 2008.).

Müxtəlif elm itədqiqat institutlarında mineral maddələrin badımcın meyvələrinin saxlanılmasına təsiri istiqamətində də tədqiqat işləri aparılmaqdadır (Морозова Т.В. и др. 2023). Müxtəlif torpaq tiplərində badımcın bitkisi üçün gübrə miqdarının təyini istiqamətində də elmi tədqiqat işləri aparılmışdır (Епифанцев В.В. и др. 2018, Бодня С.В. 1992). Badımcın bitkisi əkinin əkin texnologiyasının təkmilləşdirilməsi sahəsində də işlər aparılmaqdadır. Badımcının seleksiyasında əsas məsələ meyvə ölçülərinin və sayının dəyişdirilməsi hesabına məhsuldarlığın artırılmasıdır (Гиш Р.А. 2013, Борисов В.А. и др. 2024).

Azərbaycanda badımcının *Solanum melongena* L. növünün Şərqi Asiya, Qərbi Asiya, Cənubi Asiya və Yarım mədəni növünün sortları geniş yayılmışdır.

Bizim tərəfimizdən Azərbaycanda yayılmış olan badımcın sortlarının təsərrüfat əhəmiyyətli göstəriciləri ilə yanaşı meyvələrinin bəzi biomorfoloji əlamətləri, toxumları və onların rüşəmində baş verən dəyişikliklər öyrənilmişdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində AR Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Genbankında saxlanılan və Respublika ərazisindən toplanmış 56 badımcın sortu və sort-formasından istifadə olunmuşdur. Bizim tərəfimizdən badımcının *Solanum melongena* L. növünün Azərbaycanda yayılmış Şərqi Asiya, Qərbi Asiya, Cənubi Asiya və Yarım mədəni yarımnövlərinin tipik nümunələri seçilərək öyrənilmişdir.

Şərqi Asiya yarım növünün meyvələri əsasən kiçikdir yaxud da orta böyüklükdədir, armud formasındadır, lakin bu yarım növün digər meyvəli formalarına da (qısalmış armudvari, uzunsov armudvari, şar formalı, silindir formalı) rast gəlinir. Meyvələrinin rəngi bənövşəyi, tünd bənövşəyi, qara bənövşəyi, üzərləri çox zaman tutqun bənövşəyi olur.

Qərbi Asiya yarım növünün meyvələri orta ölçülü yaxud iri ölçülü, çox vaxt silindr formasında, nadir hallarda uzunsov armudvari, oval yaxud oval şar formalarında olur. Meyvələrin rəngi qəhvəyi bənövşəyidir.

Cənubi Asiya yarım növünün meyvələri iri və çox iri olması ilə xarakterizə olunur. Meyvələri qısalmış armudvari, oval yaxud oval şar formalıdır, rəngi qəhvəyi bənövşəyidir.

Yarım mədəni yarım növün meyvələri kiçik nazik silindir formalı, uzunsov armudvari və armudvari formalarda olur. Meyvələrin rəngi tünd bənövşəyi, bənövşəyi, ağ, yaşıl üzəri bənövşəyi xətlili olur. Meyvələrin üzəri parlaq yaxud tutqun rənglərdə olur.

Tədqiqat işinin aparılması üçün hər bir yarım növə aid bitkilərdən 10 ədəd 50 günlük tipik meyvə götürülmüşdür. Təcrübə göstərir ki, 50 günlük müddətdə bütün öyrənilən sortlarda

bitkilər orqonagenezin XII mərhələsində olur. F.M. Kupermana görə bu müddət meyvələrin tam bioloji yetişmə fazasına girməsilə xarakteriz olunur. Bu zaman badımcan meyvələri texniki yetişkənlik xüsusiyyətlərini, rəngini və parlaqlığını itirir, toxumlar tam yetişmiş halda olur.

Bitkilər üzərində bütün vegetasiya müddətində fenoloji müşahidələr aparılmışdır.

Toxum və rüşeymlərinin ölçülməsində MBS-2 mikroskopundan və okulyametrədən istifadə edilmişdir. Analiz üçün hər nümunədən 50 toxum götürülmüşdür. Toxum rüşeyminin yaxşı ayrılması üçün toxumlar bir saat 20°C temperaturda distilə suyunda isladılmışdır. Hər nümunədən 10 toxumdan çıxarılmış rüşeym analitik tərəzidə çəkilmişdir. Təcrübə 5 təkrarda aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Badımcan sortlarının bitkiləri hündürlüklərinə, kollarının formasına, yarpaqlarının ölçüsünə, rənginə, tüklülük dərəcəsinə, vegetativ və generativ orqanlarda antosyanın olmasına, çiçəklərinin ölçülərinə, çiçək tacının rənginə, tezyetişkənliyə və digər əlamətlərə görə bir-birlərindən fərqlənmişlər.

Badımcanda meyvələrin ölçüləri ilə kütlələri, kütlələri ilə sayı, meyvələrin sayı ilə toxum məhsuldarlığı arasında korelyativ əlaqənin olması, meyvə ölçülərinin dəyişmə intervalı böyük maraq doğurur.

Nəzərə almaq lazımdır ki, badımcan bitkisinin meyvələri çox toxumlu olduğundan toxumçuluğunda heç bir problem yaratmır.

Tərəvəz bitkisi kimi badımcanın praktiki seleksiyasında bir bitkidə olan toxum sayı və meyvələrinin ölçüləri çox az əhəmiyyət kəsb etsə də bəzi nəzəri məsələlərin o cümlədən badımcanda təkamül prosesinin araşdırılmasında çox mühim əhəmiyyətə malikdir.

Bu məqsədlə badımcanın məlum yarım növlərinin ontogenezinin XII mərhələsində (meyvələrin bioloji yetişmə mərhələsi) olan meyvələrinin və toxumlarının orta hesabla kütləsi hesablanmışdır. Hesablamanın nəticələri cədvəldə verilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Solanum melongena L. növünün növ müxtəlifliklərinin meyvə və toxumlarının kütləsi

Növ və yarımnovlər	Meyvə kütləsi	Bir meyvədən çıxan toxumun		
		kütləsi		miqdarı (ədədlə)
		q-la	%-lə	
<i>Solanum melongena</i> L. Şərqi Asiya yarımnovu	157,5	3,8	2,4	1094
Qərbi Asiya yarımnovu	274,4	4,7	2,4	1338
Cənubi Asiya yarımnovu	317,6	6,2	2,0	1678
Yarım mədəni yarımnovu	11,1	4,3	3,7	1162

Öyrənilən növ müxtəlifliklərinin meyvələrinin orta hesabla kütləsi 157,5- 317,6 q arasında olmuşdur. Yarım mədəni növ müxtəlifliyində bir meyvənin orta hesabla kütləsi Şərqi Asiya növ müxtəlifliyində olduğundan 46,4 q, Qərbi Asiya və Cənubi Asiya yarımnovu ilə müqayisədə isə 263,3 -206,5 q az olmuşdur.

Öyrənilən yarımnovlərdə bir meyvədən alınan toxumların sayı və çəkisi də müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir. Cədvəl 1-dən görünür ki, badımcan bitkisi üzərində seleksiya işlərinə iri meyvələrin seçilməsilə başlanılmışdır. Belə seçmə 100 illərlə davam etmişdir, bu da badımcan meyvələrinin ölçülərinin böyüdülməsinə və kütləsinin artırılmasına gətirib çıxartmışdır. Sonuncu yüzilliklər ərzində seleksiya işləri məqsədlə şəkildə daha effektivli aparılmışdır. Məqsədyönlü işlərin nəticəsində Cənubi Asiya yarımnovu çoxlu sayda sortları yaradılmışdır. Hətta bəzi

sortların meyvələrinin çəkisi 2000 q-a çatdırılmışdır. Belə meyvələrin orta hesabla kütləsi Yarım mədəni növ müxtəlifliyinin meyvələrini 15-20 dəfə üstələyir.

Təkamül və seleksiya nəticəsində növmüxtəlifliklərinin meyvələrinin ölçü və kütlələrində əhəmiyyətli şəkildə fərqlər yaransa da onların toxum və rüşeymlərinin kütlə və ölçülərində dəyişiklik olmamışdır. Onların ölçü və kütlələri Yarım mədəni növmüxtəlifliyinin toxumlarından çox da fərqlənmir (cədvəl 2).

Cədvəl 2.

Badımcan yarımnovlərndə toxumların və toxum rüşeymlərinin ölçüləri və kütlələri

Növ və yarımnovlər	Toxumun ölçüləri		Toxum indeksi	Bir toxumun kütləsi mq	Rüşeymin ölçüləri		Rüşeym indeksi	Bir rüşeymin kütləsi mq
	uzunluğu	eni			uzunluğu	diametri		
<i>Solanum melongena</i> L.								
Şərqi Asiya yarımnovu	3,40	2,54	1,33	4,05	6,03	0,49	12,31	0,70
Qərbi Asiya yarımnovu	3,46	2,57	1,35	4,13	6,18	0,48	12,88	0,72
Cənubi Asiya yarımnovu	3,50	2,65	1,32	4,16	6,21	0,51	12,18	0,76
Yarım mədəni yarımnovu	3,33	2,55	1,35	4,02	5,94	0,50	11,88	0,72

Badımcan yarımnovlərinin toxum indeksi 1,32- 1,35 intervalında dəyişmişdir, bu da demək olar ki, praktik olaraq eynidir.

Mədəni yarımnovlər toxumun uzunluğuna görə yarım mədəni yarımnovu 0,07-0,17 mm, eninə görə 0,02-0,10 mm üstələyir. Şərqi yarımnovu toxumların eni əlamətinə görə ondan 0,01 mm geridə qalır.

Mədəni və yarım mədəni yarım novlərin meyvələrində bir toxumun kütləsi əlaməti demək olar ki, yarımnovlərin hamısında eynidir (cədvəl 2). Anoloji hal rüşeymin ölçülərinin araşdırılmasında da qeydə alınmışdır. *Solanum melongena* L. növünün bütün yarımnovlərində rüşeymin kütləsi və onların ölçüləri demək olar ki, eyni olmuşdur.

NƏTİCƏ

Bizim təcrübələrimiz sübut edir ki, *Solanum melongena* L. növünün yarımnovlərində təkamül prosesi və seleksiyanın nəticələri bitkilərin məhsuldarlığının və meyvələrin ölçülərinin böyüməsinə yönəldildiyindən, yaradılmış sortlarda meyvələrin kütləsi və ölçüləri kəskin şəkildə artmışdır. Toxumların və onların rüşeymlərinin böyüklüyü istiqamətində seleksiya işləri aparılmadığından bu əlamətlərin göstəriciləri demək olar ki, sabit qalmışdır.

Badımcanda meyvələrin böyüklüyü ilə toxumların miqdarı arasında müsbət korelyasiya qeydə alınmışdır.

ƏDƏBİYYAT

Агафонов Е.В., Богачев А.Н., Чернов А.Я., Фарский Б.С. Удобрение баклажана черноземе обыкновенном. Агрохимия. 2008;(1):36-45. <https://elibrary.ru/ibyxp> [Agafonov E.V., Bogachev A.N., Chernov A.Ya., Farsky B.S. Fertilizing eggplant on ordinary chernozem. Aqroximiya= Agrochemistry. 2008;(1):36-45. (in Russian)]

- Бодня С.В.** Удобрение баклажана на выщелоченном черноземе Кубани при орошении. Кубанский гос. аграрный ун-т. Краснодар, 1992. [Bodnya S.V. Fertilizer of eggplant on leached chernozem of Kuban under irrigation. Kuban State Agrarian University Krasnodar. 1992 (in Russian)]
- Борисов В. А. , Меньших А. М. , Соснов В. С.** Эффективность основного внесения удобрений и фертигации при выращивании баклажана на обыкновенных черноземах Ростовской области. Овощи России. 2024; (3):53-58 [Borisov V. A., Menshikh A. M., Sosnov V. S. Efficiency of basic fertilization and fertigation when growing eggplant on ordinary chernozems in the Rostov region. Ovoshi Rosii = Vegetables of Russia. 2024; (3):53-58 (in Russian)]
- Газенбуш В.Л.** Баклажаны. –В кн.: Сорта овощных культур СССР.Л., 1960. [Gazenbush V.L. Eggplant. –In the book: Varieties of vegetable crops USSR.L., 1960]
- Гиш Р.А., Благодарова Е.Н., Лукомец С.Г.** Технология производства баклажана на Кубани в условиях малых форм хозяйствования. Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. Краснодар, 2013; 41 . <https://elibrary.ru/rkhhny> [Gish R.A., Blagorodova E.N., Lukomets S.G. Technology of eggplant production in Kuban under conditions of small farming. Kuban State Agrarian University named after I.T.Trubilin. Krasnodar (in Russian)]
- Епифанцев В.В., Захарова Т.В.** Эффективность удобрений и стимуляторов роста на посадках баклажанов в условиях Приамурья. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018; (4): 48-54. <https://elibrary.ru/xparkh> [Epifantsev V.V., Zakharova T.V. Efficiency of fertilizers and growth stimulants on eggplant plantings in the conditions of the Amur region. Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskoxozyaystvennoy akademii = Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. 2018; (4): 48-54 (in Russian)]
- Ковалевский Г.В.** К истории культуры баклажанов и томатов в СССР. – Изв. Гос. Ин-та опытной агрономии, 1929; 3-4. [Kovalevsky G.V. On the history of eggplant and tomato culture in the USSR. – News of the State Institute of Experimental Agronomy. 1929; 3-4 (in Russian)]
- Мамедов М.И., Пышная О.Н., Джос Е.А., Шмыкова Н.А., Супрунова Т.П., Митрофанова Т.П., Верба В.М.** Баклажан (*Solanum* spp.) Москва: Изд-во ВНИИССОК, 2015; 264. [Mamedov M.I., Pyshnaya O.N., Jos E.A., Shmykova N.A., Suprunova T.P., Mitrofanova T.P., Verba V.M. Eggplant (*Solanum* spp.). Moscow: Publishing house VNISSOK, 2015; 264 . (in Russian)]
- Магомедова Д.С., Курбанов С.А., Шабанова М.Ш.** Комплексное действие удобрений и капельного орошения на урожайность баклажана. *Овощи России*. 2021;(2):67-70. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-2-67-70> [Magomedova D.S., Kurbanov S.A., Shabanova M.Sh. Complex effect of fertilizers and drip irrigation on eggplant yield. *Ovoshi Rossii = Vegetables of Russia*. 2021;(2):67-70. (in Russian)]
- Морозова В.С.** Сохраняемость плодов баклажана, выращенного при разных уровнях минерального питания. Картофель и овощи. 2023;(3):13-16. <https://elibrary.ru/mvcjfw> <https://doi.org/10.25630/PAV.2023.84.40.003> [Morozova V.S. Storage of eggplant fruits grown at different levels of mineral nutrition. Potatoes and vegetables. 2023;(3):13-16 (in Russian)]
- Мухортова Т.В., Бондаренко А.Н.** Экономическая эффективность применения минеральных удобрений при возделывании различных сортов и гибридов баклажан. Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2016;2(42):114-119. <https://elibrary.ru/wimgyh> [Mukhortova T.V., Bondarenko A.N. Economic efficiency of mineral fertilizers application in cultivation of different varieties and hybrids of eggplant. News of the Lower Volga Agro-

- University Complex: Science and Higher Professional Education. 2016;2(42):114-119. (in Russian)]
- Мухортова Т.В., Бондаренко А.Н., Мягкова Е.Г., Петров Е.Н.** Научные и практические основы технологии возделывания баклажанов при капельном орошении. Вестник Курской государственной сельско-хозяйственной академии. 2018;(8):20-26. <https://elibrary.ru/snzaml> [Mukhortova T.V., Bondarenko A.N., Myagkova E.G., Petrov E.N. Scientific and practical foundations of eggplant cultivation technology with drip irrigation. Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2018;(8):20-26 (in Russian)]
- Огнев В.В., Гераськина Н.В.** Исходный материал и перспективы селекции баклажана на юге России. Картофель и овощи. 2020;(1):35-40. <https://elibrary.ru/emddfp> <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.22.99.004> [Ognev V.V., Geraskina N.V. Source material and prospects for eggplant breeding in the south of Russia. Potatoes and vegetables. 2020;(1):35-40. (in Russian)]
- Филов А.И.** Перцы и баклажаны. М.-Л., 1956 [Filov A.I. Peppers and eggplants. Moscow-Leningrad, 1956 (in Russian)]
- Шабанова М.Ш., Магомедова Д.С., Курбанов С.А.** Оптимизация водного и пищевого режимов -основа получения запланированной урожайности баклажана. Аграрная Россия. 2021;(7):18-22. <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2021-7-18-22> <https://elibrary.ru/zkhnxf> [Shabanova M.Sh., Magomedova D.S., Kurbanov S.A. Optimization of water and food regimes is the basis for obtaining the planned eggplant yield. *Agrarnaya Rossiya =Agrarian Russia*. 2021;(7):18-22. (in Russian)]
- Шмальгаузен И.И.** Факторы эволюции. М., 1968 [Shmalgauzen I.I. Factors of evolution. Moscow, 1968 (in Russian)]
- Allard J.** L'aubergine au Japon/PHM Revue Horticulture.-1996;374:55-56
- Daunay M.C., Janick J., Laterron H.** Iconography of the Solanaceae from Antiquity to the 17th. Century: A Rich of Information on Genetik Diversity and Uses/ 6th International Solanaceae Conference Genomics meets Biodiversity, Madison (WIS) July 23-27, 2006. Acta Hort.2007.
- Hedrick U.P.** Sturtevant's notes on Edible Plants, 27th Ann. Rep. New York Agr.Expt. Sta. J.B. Lyon Co., Albany, New York.-1919;2:11
- Swarup V.** Genetik resources and breeding of aubergine (*Solanum melongena* L.). Acta Hort.-1995.-V.1995;412:71-79

О НЕКОТОРЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПЛОДОВ И СЕМЯН БАКЛАЖАНА

Бабак Шахмурад Муганлу*, Сабир Гасанов

*Институт генетических ресурсов Минстерства науки и образования
Азербайджанской Республики*

Изучена изменчивость некоторых признаков плодов, семян и зародышей в процессе эволюции у представителей всех известных в настоящее время подвидов баклажана *Solanum melongena* L. Нами были отобраны наиболее типичные представители восточноазиатского, западно-азиатского, южно-азиатского и полукультурного подвидов. Средний вес плода у изучавшихся нами образцов культурных подвидов колебался от 157,5 до 317,6 г. У поликультурного подвида вес плодов в сравнении с восточно-азиатским подвидом был меньше на 46,4 г, а по сравнению с западно-азиатским и южно-азиатским подвидами соответственно на 163,3-206,5 г. После включения баклажана в число овощных культур человек в первую очередь отобрал растения с наиболее крупными плодами. В последние 100-200 лет, когда человек начал сознательно, на научной основе заниматься селекцией, этот процесс проходил наиболее эффективно. В результате такой длительной и целенаправленной работы были созданы сорта

южно-азиатского подвида, отдельные плоды которых достигают веса 2000 г. Масса таких крупных плодов в 15–20 раз превышает массу плодов полукультурного подвида. Хотя размеры плодов баклажана существенно изменились в ходе эволюции, размеры и масса семян и зародышей культурных подвидов не отличаются от размеров и массы семян и зародышей полукультурных подвидов. Масса семян культурного и полукультурного подвидов почти одинакова.

Таким образом, наше исследование известных подвидов вида *Solanum melongena* L. рода *Solanum* показывает, что размер и масса плодов у культурных сортов резко возросли, поскольку эволюция и селекция баклажана были направлены на увеличение урожайности и размера плодов.

Однако, поскольку селекционная работа по увеличению размеров и массы семян и их зародышей в плодах баклажана не проводилась, эти признаки остались неизменными как у культурных, так и у полукультурных подвидов. Увеличение массы плода баклажана лишь в некоторой степени отразилось на абсолютном увеличении числа семян в среднем на один плод.

Ключевые слова: баклажан, эволюция, подвид, овощи, селекция

SOME REGULARITIES OF VARIATION IN THE FRUITS AND SEEDS OF EGGPLANT (*SOLANUM MELONGENA* L.)

Babak Shahmurad Mughanlu*, Sabir Hasanov

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

In the currently known subspecies of eggplant (*Solanum melongena* L.), changes in some fruit characteristics, seeds, and embryos during the evolutionary process have been studied. Typical samples of subspecies from East Asia, West Asia, South Asia, and semi-cultivated subspecies were selected by us. The average fruit mass of the studied cultivated subspecies of eggplant varied between 157.7 and 317.6 grams. In the semi-cultivated subspecies, the fruit mass was 46.4 grams less than in the East Asian subspecies. Compared to the West Asian and South Asian subspecies, the fruit mass was 263.3-206.5 grams less. After the eggplant plant was included among the vegetable crops, people began to select forms with larger fruits. This process has been more effective in the last 100-200 years, during which humans have carried out purposeful selection. As a result of such long-term and purposeful breeding work, numerous varieties of the South Asian subspecies have been created, with individual fruit masses reaching up to 2000 grams. The mass of such large fruits is 15-20 times greater than the mass of fruits from the semi-cultivated subspecies. Despite the significant changes in the size of eggplant fruits during the evolutionary process, the dimensions and mass of seeds and embryos of cultivated subspecies do not differ from those of semi-cultivated subspecies. The mass of seeds and embryos of cultivated and semi-cultivated subspecies is almost identical. Thus, our research with known subspecies of *Solanum melongena* L. from the *Solanum* genus shows that in eggplants, development, and selection efforts have focused on increasing productivity and fruit size in cultivated varieties. Consequently, the dimensions and mass of fruits have sharply increased in cultivated varieties. However, selective breeding has not been directed towards increasing the size and mass of seeds and their embryos in eggplant fruits, which has resulted in these characteristics remaining unchanged in both cultivated and semi-cultivated subspecies. The increase in fruit mass in eggplants has corresponded to an increase in the number of seeds per fruit.

Keywords: eggplant, evolution, subspecies, vegetables, selection

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 03.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 11.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 13.09.2024

UOT 635.25

BAŞ SOĞAN BİTKİSİNİN MƏHSULDARLIĞINA VƏ TOXUMUNUN SƏPİN KEYFİYYƏTİNƏ HUMİN TURŞUSUNUN (Humik+Fulviik Asitlər EUROFULL 42) TƏSİRİ

MİRZAĞA MİRZƏYEV

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

Bol və keyfiyyətli baş soğan məhsul əldə edilməsində ən prioritet sahələrdən biri aşağı maya dəyəri ilə yüksək reproduksiya toxum əldə etməkdir. İstehsal olunan toxumun keyfiyyət göstəriciləri nə qədər yüksək olarsa, belə səpin materialından inkişaf edən bitkilər də bir o qədər güclü və məhsuldar olur. Baş soğan (*Allium sepa L.*) toxumu istehsalının artırılması, məhsulun maya dəyərinin aşağı salınması, onun bioloji və texnoloji əsaslarının işlənilib hazırlanması tərəvəzçiliyin ən əsas məsələlərindəndir.

Azərbaycanda baş soğan məhsulu istehsalının artırılması və əhalinin tələbatının ödənilməsi həmişə xüsusi diqqət mərkəzində olmuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, mütərəqqi texnoloji üsullardan yüksək aqrotexniki fonda istifadə etməklə keyfiyyətli baş soğan toxumu əldə etmək mümkündür ki, bu da əmtəə məhsul istehsalının artırılmasına zəmin yaradan əsas amillərdən biridir. Son illər kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalının artırılmasında humin turşularından istifadə edilməsinə diqqət xeyli artmışdır. Humin turşusu bitki, heyvan və insan sağlamlığında istifadə olunan təhlükəsiz orqonik ekoloji təmiz maddədir. O, torpağın su saxlama qabiliyyətini artırır, duzluluğu azaldır, mikroorqanizmlərin fəaliyyəti üçün əlverişli şərait yaradır. Müəyyən olunmuşdur ki, humin turşuları neqativ mühit faktorlarına (şaxta, isti, quraqlıq və s.) qarşı müqaviməti artırır, orqanizmdə toksiki maddələrin təsirini zəiflədir. Bitkilərin kök sisteminin inkişafına kömək edir, boy və inkişafı sitimullaşdırır, xəstəliklərə qarşı müqaviməti artırmaqla yanaşı eyni zamanda məhsulun keyfiyyətini də yaxşılaşdırır.

Aparığımız tədqiqat göstərdi ki, yerində saxlanılan soğanaqların kütləvi cücərməsi 8-10 noyabra, toxum özlərinin kütləvi əmələ gəlməsi 20-27 aprelə, kütləvi çiçəkləməsi 21-30 maya, toxumun yetişməsi 4-5 iyula təsadüf edir ki, bu da nəzarət varaantı ilə müqayisədə bir qədər tezdır. Toxumun keyfiyyət göstəricilərinə görə isə ən yüksək nəticə humin turşusunun 15 may tarixində verilən variantda (1000 toxumun kütləsi 4,16 q, cücərmə enerjisi 81,3%, cücərmə qabiliyyəti 88,3%) alınmışdır.

Açar sözlər: humus, humin turşusu, 1000 toxumun kütləsi, cücərmə enerjisi, cücərmə qabiliyyəti

GİRİŞ

İnsanın qida rasionunda baş soğan müstəsna rol oynayır. Bunun əsas səbəbi baş soğanın məhsuldarlığının yüksək olması, geniş yayılması, mətbəxdə və konserv sənayesində daha çox istifadə edilməsi, asan saxlanması və daşınması ilə əlaqədardır (Алексева, 1960; Казакова, 1970).

Əhalinin baş soğan məhsuluna olan tələbatının ödənilməsində əsas amillərdən biri və ən əsası keyfiyyətli toxum istehsal etməkdir. Müəllif, uzun illər mühüm strateji əhəmiyyət daşıyan baş soğan bitkisinin toxumçuluğu ilə məşğul olmuş, geniş elmi tədqiqat işləri apararaq (soğanaqların optimal əkin müddəti, iriliyi, əkin dərinliyi, qida sahəsi, toxumun yığım müddəti, şitil üsulu ilə əkin materialının alınması, bir ildə və eyni zamanda çoxillik anaqlıq üsulunda toxum borularının normalaşdırılması, bir neçə il dalbadal eyni sahədən toxum götürülməsi və s.) mühüm əhəmiyyətli nəticələr əldə etmişdir (Mirzəyev, 2001)

Məlumdur ki, bitki qalıqlarının və torpaqda yaşayan orqanizmlərin əmələ gətirdikləri üzvi maddələrin çox hissəsi mikroorqanizmlər tərəfindən parçalanır və bu zaman bitkilər tərəfindən

istifadə olunan karbon qazı, amonium, kalsium, kalium, maqnezium elementləri və digər maddələr ayrılır. Parçalanan üzvi maddələrin qalan hissəsi, onların qismən parçalanmış məhsulları ilə birlikdə humusun əmələ gəlməsinə sərf olunur. Humusun miqdarı torpaqdan və becərilən bitkinin növündən asılı olaraq artır və ya azalır. İ.V.Tyurinə görə 1 metr qatda humusun ehtiyatı, torpağın tipindən asılı olaraq 100 tondan 700 tona qədər dəyişir.

Humusun tərkibində 3,5 - 5% azot vardır. Torpağın azot ehtiyatının 99%-ni humusun tərkibində olan azot təşkil edir. Humus torpaq mikroorqanizmlərinin həyat fəaliyyəti üçün əsas enerji mənbəyidir, həmçinin torpağın mexaniki elementlərini bir-birinə birləşdirir, onun su-hava və qida rejimlərinə dolaylı yolla təsir göstərir (Seyidəliyev, 2016).

Humusun mühüm tərkib hissələrindən biri humin turşularıdır. Humin turşusu canlılar üçün (insan, heyvan, bitki) çox əhəmiyyətli təbii məhsuldur (Авакимова и др., 2006). Tədqiqatlar göstərir ki, humin turşularının pestisidlərin, ağır metalların və radionuklidlərin, demoksikasiyasında iştirakı sübut edilmişdir (Буряк и др., 2004).

Bu turşular əsasən karbon, oksigen və hidrogendən ibarət olub, torpaqda toplanaraq onun münbitliyini artırır. Təsadüfi deyildir ki, tərkibində humin turşuları çox olan humus keyfiyyətli hesab edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, bütün torpaqlarda humusun əmələ gəlməsi demək olar ki, eyni cür gedir. Əvvəlcə mürəkkəb üzvi birləşmələr axıra qədər parçalanır (üzvi maddələrin mineralaşması), sonra isə humusun əmələgəlmə prosesi baş verir. Humusun əmələgəlmə mənbəyini ölmüş kök və budaqlar, tökülən yarpaqlar, torpaqda yaşayan və tələf olan müxtəlif heyvanlar, habelə mikroorqanizmlər təşkil edir.

Humin turşusu aerob şəraitdə əmələ gəlir, zəif qələvidə həll olsa da, suda və turşuda həll olmur. Adətən, bu turşuların məhlulu tünd rəngdə olur. Humin turşularını rənginə görə 2 qrupa bölürlər; qara və qonur humin turşuları. Qara torpaqların çürüntü hissəsində olan humin turşusunun tərkibi aşağıdakı elementlərdən ibarətdir: karbon 52-62%, oksigen 31-39%, azot 2,6-5,1%, hidrogen 2,5-5,8%. Bundan əlavə 10%-ə qədər Si, Fe, S, Ca, K və digər kül elementləri də vardır (Hüseynov və b., 2018).

MATERIAL VƏ METODLAR

2022-ci ildə əkinə hazır olan şitillər cərgəarası 30 cm, bitkiarası 10 sm olmaqla 10 mart tarixində açıq sahəyə köçürülmüşdür. İyul ayının birinci ongünlüyündə toxum yığılmış, özəkdibi soğanlar yerində saxlanmışdır. Torpağın hazırlanması və bitkilərə qulluq region üçün qəbul edilmiş ümumi qaydalara uyğun olaraq yerinə yetirilmiş, toxum almaq üçün şitil üsulu və çoxillik anaqlıq üsulundan istifadə edilmişdir. Şitillər daimi yerinə köçürüldükdən sonra nəzarət variantında 5 dəfə, humin turşusu verilən variantlarda isə 2 dəfə suvarma aparılmışdır. Növbəti ildə, yerində saxlanmış bitkilərdən toxum götürülmüşdür.

Bitkilər üzərində fenoloji, biomorfoloji müşahidə və biometrik ölçmələr aparılmış, məhsul çıxımı və toxumun keyfiyyət göstəriciləri (1000 toxumun kütləsi, cücərmə enerjisi, cücərmə qabiliyyəti) müəyyən edilmişdir.

Humin turşusunun verilmə müddətlərinin toxumluq baş soğan bitkisinin inkişafına, məhsul çıxımına və toxumun keyfiyyət göstəricilərinə (1000 toxumun kütləsi, toxumun sücərmə enerjisi, cücərmə qabiliyyəti) təsirini öyrənmək üçün Azərbaycan Elm və Təhsil Nazirliyinin Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun təcrübə sahəsində 4 təkrar və 7 variantda (nəzarət-ənənəvi standart soğan əkilmiş, 1.IV, 15.IV, 30.IV, 15.V, 30.V, 15.VI tarixlərdə humin turşusu verilmişdir) təcrübə qoyulmuş, tədqiqat obyektini kimi baş soğanın yerli Masallı sortundan istifadə edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqatın nəticələri göstərdi ki, humin turşusunun verilmə vaxtından asılı olaraq şitillə becərilən baş soğan bitkilərinin inkişafı, məhsuldarlığı və eləcə də alınmış toxumların keyfiyyət göstəriciləri müxtəlif olmuşdur (cədvəl 1, 2).

1-ci cədvəldən göründüyü kimi ən iri yarpaqların uzunluğu, eni və sayı uyğun olaraq 20 – 23 sm, 0,2 – 0,6 sm, 6 – 12 ədəd arasında dəyişmişdir. 30 apreldə humin turşusunun verildiyi 3-cü variantda ən yüksək soğanaq məhsulu (15,1 t) alınmışdır ki, bu da nəzarət variantındakından 4,2 t artıqdır. Eyni zamanda, soğanaqların orta kütləsi də (45,8 q) bu variantda digərləri ilə müqayisədə yüksəkdir. Müxtəlif soğan növləri ilə apardığımız tədqiqatlarda sübut olunmuşdur ki, kütləsi yüksək olan soğanaqlardan alınan toxum çıxımı ilə onun keyfiyyəti arasında müsbət korrelyasiya vardır (Mirzəyev, 2001) . Humin turşusu ilə apardığımız təcrübədə də bu qanunauyğunluq bir daha öz təsdiqini tapmışdır.

Cədvəl 1.

Humin turşusunun verilmə müddətlərinin şitillə becərilən baş soğan bitkisinin inkişafına və məhsuldarlığına təsiri

№	Variantlar	Ən iri yarpaqların ölçüsü		Yarpaqların sayı, ədəd	Məhsuldarlıq		Soğanaqların orta kütləsi, q
		Uzunluğu, sm	Eni, sm		t/ha	%	
1	Humin turşusu verilmir (nəzarət)	12-13	0,2	7-8	12,6	100,0	41,4
2	15 aprel	15-16	0,3	9-10	14,3	118,2	45,1
3	30 aprel	18-20	0,6	9-12	16,8	133,3	45,8
4	15 may	21-23	0,6	9-10	15,1	119,8	44,0
5	30 may	20-22	0,5	7-9	14,8	117,5	42,1
6	15 iyun	14-15	0,3	6-7	13,0	103,2	39,2

Yerində saxlanılan soğanaqların kütləvi cücərməsi 8-10 noyabra, toxum özəklərinin kütləvi əmələ gəlməsi 20-27 aprelə, çiçəkləməsi 21-30 maya, toxumun yetişməsi 4-5 iyula təsadüf etmişdir ki, bu da nəzarət variantı ilə müqayisədə üstün göstəricidir.

Humin turşusunun 15 may tarixində verildiyi 4-cü variantda 1000 toxumun kütləsi 4,15 q, cücərmə enerjisi 81,3%, cücərmə qabiliyyəti 88,3% olmuşdur (cədvəl 2).

Cədvəl 2.

Humin turşusunun baş soğan toxumunun səpin keyfiyyətinə təsiri

№	Variantlar	Toxumun keyfiyyət göstəriciləri		
		1000 toxumun kütləsi, q	Cücərmə enerjisi, %	Cücərmə qabiliyyəti, %
1	Humin turşusu verilmir (nəzarət)	3,18	70,5	74,6
2	15 aprel	3,41	71,6	83,2
3	30 aprel	3,60	73,4	86,6
4	15 may	4,15	81,3	88,3
5	30 may	4,08	80,2	85,5
6	15 iyun	3,85	70,8	80,1

Toxumun keyfiyyət göstəricilərinə görə ən yüksək nəticə humin turşusunun 15 may tarixində verildiyi 4-cü variantda (1000 toxumun kütləsi 4,16 q, cücərmə enerjisi 81,3%, cücərmə qabiliyyəti 88,3%) alınmışdır. Bu variantda toxum məhsuldarlığı da yüksək olmuşdur.

NƏTİCƏLƏR

- Ən yüksək soğanaq məhsulu (15,1 t) üçüncü variantda (30 apreldə humin turşusu verilmişdir) alınmış, soğanağın orta kütləsi isə 45,8 q olmuşdur.
- Toxumun keyfiyyət göstəricilərinə görə ən yüksək nəticə humin turşusunun 15 may tarixində verilən variantda alınmışdır (1000 toxumun kütləsi 4,16 q, cücərmə enerjisi 81,3%, cücərmə qabiliyyəti 88,3% təşkil etmişdir).

ƏDƏBİYYAT

- Mirzəyev.M. Ş.** Azərbaycan rütubətli subtropiklərində əsas soğan növləri toxumçuluğunun bioloji və texnoloji əsasları. Monoqrafiya. Bakı, 2001;182 . [Mirzəyev.M. Sh. Biological and technological basis of seed production of the main onion species in the humid subtropics of Azerbaijan. Monograph. Baku, 2001; 182. (in Azerbaijani)].
- Hüseynov A.M., Hüseynov N.V., Məmmədova K.Y.** Aqrokimya. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı, 2018;441 . [Hüseynov A.M., Hüseynov N.V, Məmmədova K.Y. Agrochemistry. Textbook for higher schools. Baku, 2018; 441 . (in Azerbaijani)]
- Seyidəliyev N.Y.** Aqronomiyanın əsasları. Bakı, 2016. [Seyidəliyev N.Y. Basics of Agronomy. Baku, 2016. (in Azerbaijani)]
- Авакимова Н.П.** Про - и антиоксидантные свойства гуминовых кислот пелоидов. Н.П.Авакимова, М.Н.Губкова, М.А. Криболалова, А.В.Жданова. Экология и жизнь: сб. ст.16. Междунар. Научн.-практ. конф. Пенза, 2007;6-9. [Avakimova N.P. Pro- and antioxidant properties of humic acids of peloids. N.P. Avakimova, M.N. Gubkova, M.A. Kribolova, A.V. Zhdanova. Ecology and Life: collection of articles 16. Int. Scientific and practical conf. - Penza, 2007; 6-9. (in Russian)]
- Алексеева М.В.** Культурные луки. М.: Сельхозпат, 1960; 303. [Alekseeva M.V. Cultural onions. M.: Selkhozpat, 1960; 303.(in Russian)]
- Буряк А.К.** Определение приоритетных экотоксикантов органической и минеральной природы в пелоугах Самарского региона. А.К. Буряк, Н.П.Аввакунова . Сборник научных трудов “Тумоновые вещества в биосфера”, М., Изд. МГУ, 2004;149-163. [Buryak A.K. Definition of priority ecotoxicants of organic and mineral nature in the pelougs of the Samara region.A.K. Buryak, N.P.Avvakunova. Collection of scientific papers "Humonic substances in the biosphere", Moscow, Moscow State University Press, 2004;149-163. (in Russian)]
- Казакова А.А.** Лук. Л.: Колос, 1970;359 . [Kazakova A.A. Onion. L.: Kolos, 1970; 359.(in Russian)]

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОЙ КИСЛОТЫ (Humic+Fulvic Acids EUROFULL 42) НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЛУКА И ПОСЕВНОЕ КАЧЕСТВО СЕМЯН

Мирзага Мирзаев

Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

Получение высококачественного урожая лука при низких затратах в значительной степени зависит от получения обильных и высококачественных семян для размножения. Совершенство семян напрямую влияет на энергию и продуктивность полученных растений. Увеличение производства семян лука (*Allium sepa* L.), снижение себестоимости продукта и развитие его биологических и технологических основ являются важнейшими вопросами овощеводства.

Азербайджан делает упор на постоянное увеличение производства лука для удовлетворения спроса. Использование передовых технологических подходов наряду с сильной сельскохозяйственной технической инфраструктурой и соблюдение современных стандартов выращивания очень важны для получения семян лука наилучшего качества.

В последние годы уделяется внимание использованию гуминовых кислот для увеличения производства сельскохозяйственной продукции. Гуминовая кислота является безопасным органическим экологически чистым веществом, используемым в охране здоровья растений, животных и человека. Она увеличивает водоудерживающую способность почвы, снижает засоление и создает благоприятные условия для деятельности микроорганизмов. Установлено, что гуминовые кислоты повышают устойчивость к негативным факторам окружающей среды (заморозкам, жаре, засухе и т. д.), ослабляют действие токсичных веществ на организм. Помогает в развитии корневой системы растений, стимулирует рост и развитие, повышает устойчивость к болезням, а также улучшает качество продукта.

Гуминовая кислота безопасная, органическая, экологичная и используется в охране здоровья растений, животных и человека. Исследования показали, что массовое прорастание луковиц, хранящихся на месте, приходится на 8-10 ноября, массовое образование семенных ядер - на 20-27 апреля, массовое цветение - на 21-30 мая, созревание семян - на 4-5 июля, что немного раньше контрольного варианта. По показателям качества семян получен наивысший результат гуминовой кислоты - 15 мая (масса 1000 семян 4,16 г, энергия прорастания 81,3%, всхожесть 88,3%).

Ключевые слова: гумус, гуминовая кислота, масса 1000 семян, энергия прорастания, всхожесть.

EFFECT OF HUMIC ACID (HUMIC AND FULVIC ACIDS EUROFULL 42) ON THE YIELD AND THE SOWING QUALITY OF ONION SEEDS

Mirzaga Mirzayev

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

Obtaining a high-quality onion crop at low cost depends significantly on obtaining abundant and premium seeds for propagation. The perfection of the seeds directly affects the vigor and productivity of the resulting plants. Increasing the production of onion (*Allium sepa* L.) seeds, reducing the cost of the product, and developing its biological and technological bases are the most important issues of vegetable farming.

Azerbaijan has emphasized constantly increasing onion production to meet demand. Using advanced technological approaches along with a strong agricultural technical infrastructure and adhering to modern cultivation standards are very important in obtaining the best quality onion seeds.

In recent years, attention has been paid to the use of humic acids in increasing the production of agricultural products. Humic acid is a safe organic environmentally friendly substance used in plant, animal and human health. It increases the soil's water-holding capacity, reduces salinity, and creates favorable conditions for the activity of microorganisms. It has been determined that humic acids increase resistance to negative environmental factors (frost, heat, drought, etc.), weaken the effect of toxic substances in the body. It helps in the development of the root system of plants, stimulates growth and development, increases resistance to diseases, and at the same time improves the quality of the product.

Humic acid as the safe, organic and eco-friendly for usage in Plant, Animal and Human Health Research had shown that mass germination of bulbs stored in place is November 8-10, mass formation of seed kernels is April 20-27, mass flowering is May 21-30, seed maturity is 4-5 it happened in July, which is a little earlier than the control variant. According to seed quality indicators, the highest result of humic acid is May 15 (weight of 1000 seeds 4.16 g, germination energy 81.3%, germination capacity 88.3%) was obtained.

Keywords: humus, humic acid, mass of 1000 seeds, germination energy, germination

Çapa təqdim etmişdir: Sabir Həsənov, b.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 24.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 19.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 20.09.2024

UOT: 581.192.08: 582.866

QUBA RAYONU ƏRAZISINDƏ YAYILMIŞ ÇAYTIKANI BİTKİSİNİN YABANI NÜMUNƏLƏRİNİN TƏDQIQI

MİRZƏ MUSAYEV*, MALİK HACIYEV

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

Məqalədə Azərbaycanın Quba rayonunda yayılmış çaytikanın yabanı formalarının tədqiqinin nəticələri müzakirə olunur. Çaytikanı (*Hippophae rhamnoides* L.) bitkisinin yerli yabanı formalarının əsas biomorfoloji və təsərrüfat xüsusiyyətləri qiymətləndirilmişdir. Çaytikanı bitkisi kənd təsərrüfatında, tibbdə və digər sənaye sahələrində əhəmiyyətli potensiala malik olduğu üçün onun yabanı nümunələrinin öyrənilməsi tədqiqatçılar üçün mühüm əhəmiyyətə malikdir. Çaytikanının bioloji, ekoloji, iqtisadi və tibbi baxımdan əhəmiyyəti çox yüksəkdir. Yabanı çaytikanı genetik müxtəliflik mənbəyidir, bu isə yeni və daha davamlı sortların yaradılması üçün əhəmiyyətlidir. Quba rayonunda yayılmış çaytikanının yabanı formaları arasında əhəmiyyətli fərqlər müəyyən edilmişdir. 2020-2022-ci illər ərzində həyata keçirilmiş axtarışlar nəticəsində Quba rayonu Vəlvələçay və Qudyalçay çaylarının hövzələrindən (Təngəaltı və Qələduz kəndlərinin ərazisi) aşkar edilmiş 18 ədəd yabanı çaytikanı formalarının pomoloji xüsusiyyətləri və təsərrüfat göstəriciləri təsvir edilmişdir. Axtarışlar zamanı yabanı çaytikanı nümunələrinin rast gəlinəndi ərazilərin koordinatları GPS aparatı vasitəsilə təyin edilmiş və fotosəkilləri rəqəmsal fotoaparata çəkilmişdir. Aşkar edilmiş formaların meyvələri xırda, uzunsov və çəlləkvari formalı, açıq sarı, sarı və narıncı rəngli, quru maddə ilə zəngin, ətraf mühitin biotik və abiotik stress amillərinə qarşı davamlı, tikanlılıq dərəcəsi zəif və ya orta, bitkiləri isə orta boyludurlar. Quba rayonunda çaytikanının yerli yabanı formalarının tədqiqi onların əhəmiyyətli müxtəlifliyini və yerli şəraitə uyğunlaşmasını göstərdi. Aşkar edilmiş yabanı çaytikanı nümunələrindən şəhər və qəsəbələrin ekoloji vəziyyətinin yaxşılaşdırılması məqsədilə yaşıllaşdırmada, bəzək bağçılığında, torpaqların hava və su eroziyalarında, dağ mədən işləri ilə strukturu pozulmuş torpaqların bərpası və rekultivasiyasında istifadə etmək məqsədə müvafiqdir. Tədqiqatın nəticələrindən Azərbaycanda çaytikanı genetik ehtiyatlarının mühafizəsi və istifadəsi üzrə proqramların işlənilməsində, həmçinin yerli şəraitə uyğunlaşdırılmış yeni çaytikanı sortlarının yaradılmasında istifadə oluna bilər.

Açar sözlər: Quba rayonu, çaytikanı, yabanı nümunələr, pomoloji təsvir, məhsuldarlıq

GİRİŞ

Çaytikanı (*Hippophae rhamnoides* L.) bitkisi kənd təsərrüfatında, tibbdə və digər sənaye sahələrində əhəmiyyətli potensiala malik olduğu üçün onun yabanı nümunələrinin öyrənilməsi tədqiqatçılar üçün mühüm əhəmiyyətə malikdir. Respublikamızın ərazisi bir çox meyvə bitkilərinin ilkin mənşə və mədəniləşdirilmə mərkəzlərindən biridir (Həsənov, 2011; Букштынов, 1985). Bu meyvə bitkilərinin arasında isə çaytikanı, meyvələrində yüksək miqdarda vitaminlər (A, C, B₁, B₂, B₆, E (α, β, γ), K, P və s.), 15-ə qədər mikroelement, aminturşuları, tibbdə əvəzəlməz yağ və s. olması ilə xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Ümumiyyətlə isə çaytikanıda 190 müxtəlif bioloji fəal maddə vardır. Çaytikanı meyvələrindən qida, tibbi və kosmetik vasitə kimi 250 adda məhsul, o cümlədən müalicə əhəmiyyətli yağ, vitaminlər, müxtəlif tibb preparatları, cəm, mürəbbə, kompot, şirə, meyvə şərbəti, araq, likyor, spirtsiz içkilər, diş pastası və s. hazırlanır (Həsənov, 2011; Букштынов, 1985).

Çaytikanının bioloji, ekoloji, iqtisadi və tibbi baxımdan əhəmiyyəti çox yüksəkdir. Müasir təbabətdə çaytikanı yağları universal olaraq anemiya, ürək işemiyası, hipertoniya, ekzema, mədə və

onikibarmaq bağırsağ yarası, dərinin şüadan zədələnməsi, selikli qişanın iltihabı, qida borusu xərcəngi, qadın və göz xəstəliklərinin müalicəsində istifadə edilir (Letchamo, 2018; Трофимов, 1976).

Çaytikanıdan dekorativ bitki kimi bəzək bağçılığında da istifadə edilir. O həmçinin torpaq bərkidəndir, işəyaramayan, atılmış qrunqarışığındakı torpağı azotla zənginləşdirərək münbitliyini artırır, rekultivasiya edir və orada yeni fitosenoz yaratmaqla təkrar kənd təsərrüfatı dövrüyyəsinə qaytarır.

Yabanı çaytikanı bitkisi güclü kök sistemi ilə torpağın eroziyasını azaldır və torpaq strukturunu möhkəmləndirir. Bu bitki torpağa azot bərkidən bakteriyalarla simbioz halında yaşayır, beləliklə, torpaqda azotun miqdarını artırır. Çaytikanı bitkisinin mühüm bioloji xüsusiyyətlərindən biri atmosferdəki molekulyar azotu mənimsəyə bilmək qabiliyyətidir. Onun köklərində yumru və ya koroll formasında mikoriza – kök yumruları vardır. Müəyyən edilmişdir ki, çaytikanı, paxlalı bitkilər kimi, torpağı azotla zənginləşdirir. Çaytikanı müxtəlif növ quşlar və həşəratlar üçün qida və sığınacaq mənbəyi rolunu oynayır, beləliklə ekosistemin sağlamlığını qoruyur.

İnsanlar çaytikanı meyvələrinə olan tələbatlarını qismən təbii pöhrəliklər hesabına ödəmişlər. Yabanı formalarının sıx bitməsi və güclü tikanlı olması yığıcı çətinləşdirdiyindən, əksər bölgələrdə meyvə gətirmiş budaqları dibindən kəsib, otaq şəraitində təmizləyərək istifadə edirlər. Meyvələrin bu şəkildə tədarükü çox qiymətli genofond olan yabanı çaytikanı pöhrəliklərinin kütləvi şəkildə məhv edilməsinə səbəb olur ki, buna da yol vermək olmaz. Çünki belə yabanı populyasiyalarda çaytikanı bitkisinin uzun filogenetik inkişafı zamanı yaranmış və çox qiymətli genlərə malik olan formalar mövcuddur ki, onların aşkar edilməsi və seleksiyada donor kimi istifadəsi praktik olaraq çox əhəmiyyətlidir (Musayev, 2014; Musayev, 2023; Sharma, 2015).

Yabanı çaytikanı bitkisi müxtəlif sahələrdə geniş əhəmiyyətə malikdir və onun potensialı hələ də tam tədqiq edilməmişdir. Bu bitkinin qorunması və davamlı istifadəsi, ekosistemlərə və insan sağlamlığına böyük fayda gətirə bilər. Böyük xalq təsərrüfatı əhəmiyyətini nəzərə alaraq Quba rayonu ərazisində təbii halda yayılmış çaytikanı bitkisinin genetik ehtiyatlarının inventarizasiyası, qiymətləndirilməsi, perspektiv yabanı formalarının aşkar edilməsi, artırılması və səmərəli istifadəsini təmin etmək məqsədilə tədqiqat işləri həyata keçirilmişdir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın materialı çaytikanı bitkisinin Quba rayonu ərazisində yayılmış təbii pöhrəliklərdə olan yabanı formaları olmuşdur. Tədqiq etdiyimiz formaların pomoloji təsviri ümumi qəbul edilmiş üsullara (Лобанов Г.А., 1980; Седов Е.Н., 1995) uyğun aparılmışdır.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

2020-2022-ci illərdə Quba rayonu ərazisində aşkar edilmiş yabanı çaytikanı formaları barədə məlumatlar aşağıda verilmişdir.

Forma 1. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sol sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir. Coğrafi koordinatları - N41⁰10.9630' E48⁰37.1530' 717,7 m

Bitkinin hündürlüyü 2,2 m olub, kök boğazının diametri 10 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 1,8-3,5 sm-dir. Meyvələrin forması çəlləkvari olub, rəngi isə sarıdır. Meyvələri orta irilikdə olub (10-9 mm), 100 ədədinin kütləsi 26 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkidir. Meyvə saplağının uzunluğu 4,0-5,0 mm-dir. Toxumları iri və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (50-60 x 3-4 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 7-8 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının ikinci dekadasında yetişir.

Forma 2. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sol sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir. Coğrafi koordinatları - N41°10.9610' E48°37.1620' 724,7 m

Bitkinin hündürlüyü 2,9 m olub, kök boğazının diametri 11 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 2,8-4,2 sm-dir. Meyvələrin forması uzunsov olub, rəngi sarıdır. Meyvələri xırda olub (9-8 mm), 100 ədədinin kütləsi 25 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 3,0-4,0 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştəşəkilli olub, ensiz və xıradır (50-65 x 4-5 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 5-7 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının üçüncü dekadasında yetişir.

Forma 3. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sol sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir. Coğrafi koordinatları - N41°10.9520' E48°37.1640' 712,7 m

Bitkinin hündürlüyü 2,8 m olub, kök boğazının diametri 10 sm-dir. Çətirin forması kürəşəkillidir. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 3,0-3,8 sm-dir. Meyvələrin forması çəlləkvari olub, rəngi isə narıncıdır. Meyvələri xırda olub (9-9 mm), 100 ədədinin kütləsi 25 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 3,0-4,0 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştəşəkilli olub, ensiz və xıradır (60-70 x 5-6 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin gözəyari məhsuldarlığı 7-10 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının üçüncü dekadasında yetişir.

Forma 4. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sol sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir. Coğrafi koordinatları - N41°10.9940' E48°37.1660' 730,7 m

Bitkinin hündürlüyü 3,2 m olub, kök boğazının diametri 17 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 3,0-5,0 sm-dir. Meyvələrin forması uzunsov olub, rəngi narıncıdır. Meyvələri orta ölçüdə olub (9-8 mm), 100 ədədinin kütləsi 28 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 3,0-4,7 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştəşəkilli olub, ensiz və xıradır (50-60 x 4-5 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 7-9 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının ikinci dekadasında yetişir. Meyvələrinin kütləsinə görə seleksiyada istifadə edilə bilər.

Forma 5. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sağ sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 3,0 m olub, kök boğazının diametri 8 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi güclü (4 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 2,5-4,4 sm-dir. Meyvələrin forması uzunsov olub, rəngi sarıdır. Meyvələri orta ölçülüdür (9-10 mm), 100 ədədinin kütləsi 30 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağı uzun olub, uzunluğu 6-7 mm-dir. Toxumları iri və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştəşəkilli olub, ensiz və xıradır (65-70 x 3-4 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 6-8 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi seyrəkdir. Meyvələri oktyabr ayının ikinci dekadasında yetişir. Meyvələrinin iriliyinə görə seleksiyada istifadə etmək olar.

Forma 6. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sağ sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 2,5 m olub, kök boğazının diametri 8 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 1,8-3,5 sm-dir. Meyvələrin

formasını çəlləkvari olub, rəngi sarıdır. Meyvələri orta ölçülü olub (10-9 mm), 100 ədədinin kütləsi 28 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 4,0- 5,0 mm-dir. Toxumları iri və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (50-60 x 3-4 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 7-8 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının ikinci dekadasında yetişir.

Forma 7. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sağ sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 2,0 m olub, kök boğazının diametri 6 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 2,8-4,2 sm-dir. Meyvələrin forması uzunsov olub, rəngi sarıdır. Meyvələri xırda olub (9-8 mm), 100 ədədinin kütləsi 27 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 3,0-4,0 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (50-65 x 4-5 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 5-7 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının üçüncü dekadasında yetişir.

Forma 8. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sol sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 3,0 m olub, kök boğazının diametri 8 sm-dir. Çətirin forması kürəşəkillidir. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 3,0-3,8 sm-dir. Meyvələrin forması çəlləkvari olub, rəngi isə narıncıdır. Meyvələri xırda olub (9-9 mm), 100 ədədinin kütləsi 28 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 3,0-4,0 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (60-70 x 5-6 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin gözəyari məhsuldarlığı 7-10 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının üçüncü dekadasında yetişir.

Forma 9. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sol sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 2,2 m olub, kök boğazının diametri 7 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 3,0-5,0 sm-dir. Meyvələrin forması uzunsov olub, rəngi narıncıdır. Meyvələri orta ölçüdə olub (9-8 mm), 100 ədədinin kütləsi 30 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 3,0-4,7 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (50-60 x 4-5 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 7-9 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının ikinci dekadasında yetişir. Meyvələrinin kütləsinə görə seleksiyada istifadə edilə bilər.

Forma 10. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sağ sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 2,4 m olub, kök boğazının diametri 8 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 3,0-4,0 sm-dir. Meyvələrin forması uzunsov olub, rəngi sarıdır. Meyvələri xırda olub (8-7 mm), 100 ədədinin kütləsi 25 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 3,0-4,0 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (55-60 x 4-5 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 6-8 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının ikinci dekadasında yetişir.

Forma 11. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sağ sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 2,0 m olub, kök boğazının diametri 6 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 2,5-4,0 sm-dir. Meyvələrin forması yumru olub, rəngi narıncıdır. Meyvələri xırda olub (8-7 mm), 100 ədədinin kütləsi 27 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 3,0-4,0 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (50-65 x 4-5 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin gözəyari məhsuldarlığı 5-8 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının ikinci dekadasında yetişir.

Forma 12. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sol sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 3,5 m olub, kök boğazının diametri 10 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 3,0-4,0 sm-dir. Meyvələrin forması uzunsov çəlləkvari olub, rəngi tünd-narıncıdır. Meyvələri orta ölçülü olub (9-8 mm), 100 ədədinin kütləsi 31 qramdır. Meyvələrin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 2,0-3,0 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (45-55 x 4-5 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 7-10 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının ikinci dekadasında yetişir.

Forma 13. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Təngəaltı kəndinin yaxınlığında Vəlvələçay çayının sol sahilində, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 2,0 m olub, kök boğazının diametri 5 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 2,0-3,8 sm-dir. Meyvələrin forması yumru olub, rəngi sarıdır. Meyvələri orta ölçüdə olub (9-9 mm), 100 ədədinin kütləsi 30 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 3,0-4,5 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (50-55 x 4-5 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 8-10 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının ikinci dekadasında yetişir.

Forma 14. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu, Dəlləkkənd kəndi. Qudyalçay çayının sol sahili, təbii halda yayılmış yabanı populyasiyadan seçilmişdir. Tuqay meşəsi. Koordinatları -N 41° 24' 09,5¹¹ E 048° 34' 48,1¹¹ 430 m.

Bitkinin hündürlüyü 2,6 m olub, kök boğazının diametri 7 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi zəif (2 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 2,5-4,0 sm-dir. Meyvələrin forması ovalvari olub, rəngi narıncıdır. Meyvələri xırda olub (8-8 mm), 100 ədədinin kütləsi 27 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 3,0-4,0 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (40-60 x 4-5 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 6-7 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi orta sıxlıqlıdır. Meyvələri oktyabr ayının sonunda yetişir.

Forma 15. Bu yabanı çaytikanı forması i Quba rayonu Qələduz kəndinin yaxınlığından keçən Qudyalçay çayının sol sahilində yayılmış populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 3,2 m olub, kök boğazının diametri 12 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 2,0-4,7 sm-dir. Meyvələrin forması uzunsov, rəngi isə narıncıdır. Meyvələri xırda olub (10-9 mm), 100 ədədinin kütləsi 20 qramdır. Meyvələrin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 2,0-3,0 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (50-60 x 4-5 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 5-6 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının sonundada yetişir.

Forma 16. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu Qələduz kəndinin yaxınlığından keçən Qudyalçay çayının sol sahilində yayılmış populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 3,5 m olub, kök boğazının diametri 10 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 2,5-4,0 sm-dir. Meyvələrin forması uzunsov cəlləkvari, rəngi açıq sarıdır. Meyvələri xırda olub (8-7 mm), 100 ədədinin kütləsi 18 qramdır. Meyvələrin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 4,0-5,0 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (50-60 x 4-5 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 6-7 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri noyabr ayının əvvəllərində yetişir.

Forma 17. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu Qələduz kəndinin yaxınlığından keçən Qudyalçay çayının sol sahilində yayılmış populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 3,0 m olub, kök boğazının diametri 11 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi orta (3 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 2,5-4,5 sm-dir. Meyvələrin forması uzunsov, rəngi sarıdır. Meyvələri xırda olub (9-8 mm), 100 ədədinin kütləsi 20 qramdır. Meyvələrin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 3,0-4,0 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (50-60 x 5-6 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 5-6 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının axırlarında yetişir.

Forma 18. Bu yabanı çaytikanı forması Quba rayonu Qələduz kəndinin yaxınlığından keçən Qudyalçay çayının sol sahilində yayılmış populyasiyadan seçilmişdir.

Bitkinin hündürlüyü 3,4 m olub, kök boğazının diametri 9 sm-dir. Çətirin forması dağınıqdır. Tikanlılıq dərəcəsi zəif (2 bal) olub, tikanlarının uzunluğu 1,5-2,7 sm-dir. Meyvələrin forması uzunsov, rəngi isə sarıdır. Meyvələri xırda olub (8-7 mm), 100 ədədinin kütləsi 17 qramdır. Meyvələrinin dadı turş, ləti bərkdir. Meyvə saplağının uzunluğu 2,0-3,0 mm-dir. Toxumları xırda və qəhvəyi rənglidir. Meyvələrin budaqdan qopması asan və qurudur. Yarpaqları uzunsov neştərşəkilli olub, ensiz və xırdadır (60-70 x 5-6 mm). Yarpaqlar üst hissədən yaşıl, alt hissədən isə gümüşü rənglidir. Nümunənin təqribi məhsuldarlığı 5-7 kq-dır. Meyvələrin budaqda yerləşməsi sıxdır. Meyvələri oktyabr ayının sonunda yetişir.

Apardığımız tədqiqatlar zamanı müəyyən etmişik ki, yabanı çaytikanı formaları yabanı üzüm *V.vinifera ssp. sylvestris* Gmell., qafqaz yemişanı–*Crataegus caucasica* C. Koch., şərq yemişanı–*Crataegus orientalis* Pall., qırmızı yemişanı–*Crataegus kyrtostyla* Fingerh., böyürtikan–*Rubus caucasicus* Focke., söyüd–*Salix caucasica* Anderss., qaratikan–*Paliurus spina* Christi Mill., yulğun–*Tamarix ramosissima* Led., qatırquyruğu–*Equisetum* L. və s. bitki növləri ilə bitlikdə bitir.

NƏTİCƏLƏR

Quba rayonu ərazisində yabanı çaytikanı formaları yüksək bioloji müxtəlifliyə malik olub, yerli şəraitə adaptasiya xüsusiyyətləri ilə səciyyələnir.

Aşkar edilmiş yabanı formaları xəstəliklərə və zərərvericilərə qarşı yüksək davamlılıq göstərmişdir ki, bu da onların davamlı və ekoloji cəhətdən təmiz meyvə istehsalı potensialını təsdiqləyir.

Quba rayonunda yayılan yabanı çaytikanı formalarının qorunması və davamlı istifadəsi, regionun kənd təsərrüfatı və iqtisadi inkişafı, həmçinin biomüxtəlifliyin qorunması, ekosistemin sağlamlığı və yerli əhalinin rifahına mühüm töhfə verə bilər.

Çaytikanın yerli yabanı formalarından yerli şəraitə və tələbata uyğunlaşdırılmış yeni çaytikanı sortlarının yaradılması üçün istifadə oluna bilər ki, bu da yerli kənd təsərrüfatının və iqtisadiyyatın inkişafına töhfə verə bilər.

ƏDƏBİYYAT

- Həsənov, Z. M., Əliyev, C. M.** Meyvəçilik. Bakı : MBM, 2011; 496. [Hasanov, Z. M., Aliyev, C. M. Fruit growing. Baku: MBM. 2011: 496. (in Azerbaijani)]
- Букштынов А.Д., Трофимов Т.Т., Ермаков Б.С. и др.** Облепиха. Москва, 1985;183. [Bukshytynov A.D., Trofimov T.T., Ermakov B.S. *et.all.* Sea buckthorn. Moscow, 1985;183. (in Russian)]
- Программа и методика** селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур научн. ред. Г.А. Лобанов. – Мичуринск. 1980; 529. [Program and methods of selection of fruit, berry and nut crops. Edited by: G.A. Lobanov. – Michurinsk. 1980; 529 . (in Russian)]
- Программа и методика** сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур научн. ред. Е.Н. Седов. – Орел.1995; 499. [Program and methodology for studying varieties of fruit, berry and nut crops. Edited by: E.N. Sedov. – Orel. 1995; 499 . (in Russian)]
- Трофимов Т.Т.** Облепиха в культуре. Москва, 1976; 158. [Trofimov T.T. Sea buckthorn in culture. M., 1976; 158. (in Russian)]
- Letchamo W., Ozturk M., Altay V., Mamedov N., Hakeem K. R.** An Alternative Potential Natural Genetic Resource: Sea Buckthorn [Elaeagnus rhamnoides (syn.: Hippophae rhamnoides)] “Global Perspectives on Underutilized Crops” Edited by: M.Ozturk., Kh.R. Hakeem. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-77776-4> Springer International Publishing AG, (p.25-82) 2018; 456.
- Musayev M., Akparov Z.** Protection and utilization of genetic resources of wild relatives of fruit crops in Azerbaijan. The 6th European Botanic Gardens Congress (EUROGARD VI) European Botanic Gardens in a Changing World: Insights into Eurogard VI, Thessaloniki, 2014, Edited by: Nikos Krigas, Giorgos Tsoktouridis, Catherine-Margaret Cook, Photini Mylona & Eleni Maloupa, 2014; 113-120, www.eurogardvi.gr
- Musayev M., Hajiyev M.** Biodiversity of fruit plants in Azerbaijan: Prospects of conservation and utilization. International Journal of Minor Fruits, Medicinal & Aromatic Plants. Vol. 9 (2), p 25-31. December 2023. DOI : 10.53552/ijmfmap. 2023; 9(2)25-31:25-31
- Sharma D.P., Sankhyan H.P.** Breeding of underutilized fruit crops. Edited by: Prof. (Dr.) S.N. Ghosh. Narendra Publishing House. Part-II. India, 2015; 535 .

ИЗУЧЕНИЕ ДИКИХ ОБРАЗЦОВ ОБЛЕПИХИ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ГУБИНСКОГО РАЙОНА

Мирза Мусаев*, Малик Гаджиев

Институт генетических ресурсов Министрства науки и образования Азербайджанской Республики

В статье рассматриваются результаты изучения диких форм облепихи, распространенных в Губинском районе Азербайджана. Оценены основные биоморфологические и хозяйственные характеристики местных диких форм облепихи (*Hippophae rhamnoides* L.). Поскольку растение облепихи имеет значительный потенциал в сельском хозяйстве, медицине и других отраслях промышленности, изучение его диких экземпляров важно для исследователей. Значение облепихи с биологической, экологической, экономической и медицинской точки зрения очень велико. Дикая облепиха является источником генетического разнообразия, которое важно для выведения новых и более устойчивых сортов. Установлены существенные различия между дикими формами расторопши, распространенными в Губинском районе. В результате поисков, проведенных в 2020-2022 годах, описаны помологическая характеристика и хозяйственные показатели 18 диких форм облепихи, обнаруженных в бассейнах рек Валвелачай и Гудялчай Губинского района (территория сел Тангаалты и Каладуз). . В ходе поисков с помощью GPS-устройства определялись координаты участков, где были обнаружены дикие экземпляры облепихи, и делались фотографии цифровой камерой. Плоды выявленных форм мелкие, удлинено-бочковидные, светло-желтого, желтого и оранжевого цвета, богаты сухим веществом, устойчивы к биотическим и абиотическим

стрессовым факторам среды, степень колючести слабая или средняя, растения средней высоты. Изучение местных диких форм облепихи в Губинском районе показало их значительное разнообразие и адаптацию к местным условиям. В целях улучшения экологического состояния городов и поселков обнаруженные дикорастущие экземпляры облепихи целесообразно использовать в озеленении, декоративном садоводстве, воздушной и водной эрозии почв, восстановлении и рекультивации почв, поврежденных горными работами. Результаты исследований могут быть использованы при разработке программ по охране и использованию генетических ресурсов облепихи в Азербайджане, а также при создании новых сортов облепихи, адаптированных к местным условиям.

Ключевые слова: Губинский район, облепиха, дикие образцы, помологическая характеристика, продуктивность

STUDY OF WILD SAMPLES OF SEA BUCKTHORN, DISTRIBUTED IN THE TERRITORY OF GUBA REGION

Mirza Musayev*, Malik Hajiyev

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

The article discusses the results of a study of wild forms of sea buckthorn common in the Guba region of Azerbaijan. The main biomorphological and economic characteristics of local wild forms of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) are assessed. Because the sea buckthorn plant has significant potential in agriculture, medicine, and other industries, studying its wild specimens is important for researchers. The importance of sea buckthorn from a biological, ecological, economic and medical point of view is very great. Wild sea buckthorn is a source of genetic diversity, which is important for breeding new and more resistant varieties. Significant differences have been established between the wild forms of milk thistle common in the Guba region. As a result of searches carried out in 2020-2022, the pomological characteristics and economic indicators of 18 wild forms of sea buckthorn found in the Valvelachai and Gudyalchay river basins of the Guba region (the territory of the villages of Tangaalty and Kaladuz) are described. During the search, the coordinates of the areas where wild sea buckthorn specimens were found were determined using a GPS device, and photographs were taken with a digital camera. The fruits of the identified forms are small, elongated barrel-shaped, light yellow, yellow and orange in color, rich in dry matter, resistant to biotic and abiotic stress factors of the environment, the degree of thorniness is weak or medium, the plants are of medium height. The study of local wild forms of sea buckthorn in the Guba region showed their significant diversity and adaptation to local conditions. In order to improve the ecological state of cities and towns, the discovered wild sea buckthorn specimens can be used in landscaping, ornamental gardening, air and water erosion of soils, restoration and reclamation of soils damaged by mining operations. The research results can be used in developing programs for the protection and use of sea buckthorn genetic resources in Azerbaijan, as well as in creating new varieties of buckthorn adapted to local conditions.

Keywords: Guba region, sea buckthorn, wild samples, pomological characteristics, productivity

Çapa təqdim etmişdir: Sabir Həsənov, b.ü.f.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 14.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 02.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 09.09.2024

UOT 634.11:631.52

ALMA SORTLARININ KEYFİYYƏT VƏ MƏHSULDARLIĞINA COĞRAFI ƏRAZİNİN DƏNİZ SƏVIYYƏSİNDƏN YÜKSƏKLIYININ TƏSİRİ

ƏLƏDDİN SADIQOV

Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu, Quba rayonu, Zərdabi qəsəbəsi
sadikov-56@mail.ru

Məqalədə dəniz səviyyəsindən fərqli hündürlükdə yerləşən coğrafi ərazinin xalq seleksiyası, introduksiya olunmuş, Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutuna mənsub olan alma sortlarının məhsuldarlıq və keyfiyyət göstəricilərinə təsirinin nəticələri göstərilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, Quba-Xaçmaz bölgəsində 300-dən çox alma sortu becərilir. Bu sortlar əsasən Xaçmaz rayonu Nərcəcan kəndində dəniz səviyyəsindən 100 m, Quba rayonu Zərdabi qəsəbəsində 250 m, Qusar rayonunun Hil kəndində isə 1100 m hündürlükdə yerləşən coğrafi ərazilərdə yayılmışdır. Bu ərazilərə şaquli zonallıq üzrə qalxdıqca meyvənin orta kütləsində qismən azalma müşahidə olunsada xalq seleksiya sortlarında 143-205, introduksiya edilmiş sortlarda 125-180, seleksiya sortlarında 143-205 sen/ha məhsuldarlıq, meyvələrdə 76-88, 78-86, 79-87% I qrup sort çıxımı müəyyən edilmişdir. Ən yüksək məhsuldarlıq Xaçmaz rayonu Nərcəcan kəndi ərazisində Şampan Reneti, Azərbaycan (160 sen/ha) və Sədəf (180 sen/ha), Zərdabi ərazi vahidliyində Qışlıq Qırmızı Cibir, Sosikoli reneti (160 sen/ha), Simirenko Reneti (167 sen/ha), Şampan Reneti (180 sen/ha) və Sədəf (205 sen/ha), Hil kəndində Azərbaycan və Sədəf (175 sen/ha) sortlarında qeydə alınmışdır. Meyvələrin kimyəvi tərkibinin analizi onu göstərmişdir ki, həll olunan quru maddə, ümumi şəkər və “C” vitaminin miqdarı d.s. görə hündürlük (1100 m yüksəklikdə) artdıqca artmış, məhsuldarlıq isə digər ərazilərə nisbətən azalmışdır. Bütün coğrafi ərazilər üzrə həll olan quru maddənin miqdarına görə ən yüksək nəticə ilə Sıxı canı sortu fərqlənmişdir (16.9-17.7%). Ümumi şəkərin miqdarı digər sortlarla müqayisədə ən çox xalq seleksiyası sortlarından Qışlıq qırmızı cibir (11.51-11.58-11.55%), Sıxı canı (11.90-12.11-12.03%), introduksiya olunmuş Sosikoli reneti (11.53-11.58-11.60%) və Qəndil Sinap (12.01%) sortlarında, vitamin “C” Qızıl Əhmədi (4.61-9.02-4.60 mq/%) , Qışlıq qırmızı cibir (10.46 mq/%) və Cırhacı (4.60 mq/%) sortlarında aşkar olunmuşdur.

Açar sözlər: alma, sort, məhsuldarlıq, keyfiyyət göstəriciləri, iqlim şəraiti, dəniz səviyyəsindən hündürlük

GİRİŞ

Azərbaycan respublikasının ərazisində zəngin bitki örtüyü, müxtəlif torpaq tipi və bu müxtəlifliyinin əmələ gəlməsinə səbəb olan iqlim şəraiti mövcuddur. Ölkənin coğrafi yerləşmə mövqeyinə uyğun güclü günəş radiasiyasına və istiliyə malik olması da burda bir çox kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərməsinə əlverişli imkan yaradır. Məlum olduğu kimi, Azərbaycanda Qafqaz florasının 65 % və dünya florasının 11 % təmsil edən təqribən 4500 ali bitki qeydə alınmışdır. Azərbaycan biomüxtəlifliyinin çox zəngin olduğu bir ərazi olmaqla, həm də bir sıra mədəni bitkilərin, o cümlədən meyvə bitkilərinin əmələgəlmə mərkəzlərindən biridir (Bəyəhmədov, 2008).

Alma mötədil iqlim bitkisi olub, uzun müddət ya.ama qabiliyyətinə malikdir. Tədqiqatçıların fikrinə görə çoxillik müşahidələr göstərir ki, sortun pomoloji xüsusiyyətlərindən asılı olaraq, bitkinin inkişaf fazaları, aparılan becərmə texnologiyasından, torpaq-iqlim şəraitindən, havanın orta sutkalıq fəal və aktiv temperaturundan, xüsusən dəniz səviyyəsindən hündürlüyə görə yerləşdiyi ərazidən asılı olaraq dəyişilməkdədir (Седов, 1989; Таранова, 1984).

Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunun ərazisi coğrafi baxımdan çox da böyük deyil. Lakin, ərazisi daxilində yüksəkliklər fərqlinin böyük olması iqlimin, landşaftların və digər komponentlərin müxtəlifliyinə səbəb olmuşdur. Bu ərazidə iqlimə təsir edən amillərdən biri də onun relyefidir. Yəni

şimal-şərqdən, cənub-qərb istiqamətinə doğru yüksəkliyin artmasıdır. İqlim əmələgətirici amil kimi relyef passiv olsa da iqlimi təşkil edən komponentlərin differensiasiyasında onun rolu böyükdür (Fətəliyev,1971).

Azərbaycan Respublikasında hazırda meyvə bağlarının ümumi sahəsi (2022) məlumatına əsasən 222.371.4 ha təşkil edir ki, onunda 36.387.9 hektarı (16.1 %-i) alma bağları təşkil edir. 1982-ci ildən başlayaraq Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda coğrafi yerləşmə üzrə alma bitkisinin genofondu öyrənilərək müəyyən olunmuşdur ki, bölgənin alma bağlarında:

Xalq seleksiya sortlarından Sarı turş, Qızıl Əhmədi, Cır Hacı, Qışlıq qırmızı cibir, Şıxı canı; İntroduksiya edilmiş sortlardan Borovinka, Papirovkə, Qəndil sinab, Sosikoli reneti, Şampan reneti, Simirenko reneti;

Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun seleksiya sortlarından Şahdağ, Azərbaycan, Quba reneti, Sədəf sortları geniş yayılmışdır (Sadıqov, 2023).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatın materialı olaraq xalq seleksiyası, seleksiya və introduksiya olunmuş alma sortları götürülmüş, coğrafi ərazidən və dəniz səviyyəsindən asılı olaraq bu sortların aqrobioloji xüsusiyyətləri İ.V. Miçurin adına ÜETBİ-nun “Meyvə, giləmeyvə və qərzəkli meyvə bitkilərinin seleksiyası və sortöyrənməsi metodikası və proqramı” (Лобонов Г.А., Морозова Т.В. и др.1973) metodikası əsasında öyrənilərək icra edilmişdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonu şaquli zonallıq üzrə dağlıq, dağətəyi və düzən yarım bölgəyə ayrılır. Bu yarım bölgələrin hər birinin torpaq-iqlim şəraiti alma bitkisinin becərilməsi üçün əlverişlidir. 2017-2021-ci tədqiqat illərində Xaçmaz rayonu Nərəcan kəndində (d.s. 100 m yüksəklikdə), Quba rayonu Zərdabi kəndində (d.s. 250 m yüksəklikdə) və Qusar rayonu Hil kəndində (d.s 1100 m yüksəklikdə) yerləşən alma bağlarında xalq seleksiyası, seleksiya və introduksiya olunmuş sortların məhsuldarlığına və meyvənin keyfiyyət göstəricilərinə coğrafi yerləşmənin təsiri öyrənilmişdir. Tədqiqatın nəticələri 1 saylı cədvəldə göstərilmişdir.

Aparılmış müşahidələrin nəticəsi göstərir ki, alma bitkisinin eyni sortları üzrə şaquli zonalılıq meyvələrin məhsuldarlığına, keyfiyyət göstəricilərinə və sort çıxımına birbaşa təsir göstərir. Belə ki, d.s. 100 m yüksəklikdə, orta illik temperaturun 14-17⁰ C, illik yağıntıların miqdarının 300-320 mm olduğu Xaçmaz rayonu Nərəcan kəndi ərazisində xalq seleksiyası alma sortlarında (Sarı turş, Qızıl Əhməd,Qışlıq qırmızı cibir, Şıxı canı) 125-141 sen/ha, introduksiya olunmuş Borovinka, Papirovkə, Qəndil sinab, Sosikoli reneti, Şampan reneti, Simirenko reneti sortlarında 110- 160 sen/ha, seleksiya sortlarında (Şahdağ, Azərbaycan,Quba reneti, Sədəf) 130-180 sen/ha məhsuldarlıq qeydə alınmışdır.

D.s. 250 m yüksəklikdə, orta illik temperaturun 10-15⁰ C, illik yağıntıların miqdarının 360-380 mm olduğu Quba rayonu Zərdabi kəndi ərazisində xalq seleksiyası sortlarının məhsuldarlığı 140-160 sen/ha olub, introduksiya olunmuş sortlarda bu göstərici 125-180 sen/ha, seleksiya sortlarında 143-205 sen/ha təşkil etmiş, d.s. 1100 m yüksəklikdə orta illik temperaturun 6-10⁰ C, illik yağıntıların miqdarının 360-380 mm olduğu Qusar rayonu Hil kəndi ərazisində bu göstəricilər xalq seleksiyası sortlarında 115-145 sen/ha, introduksiya olunmuş sortlarda 107-150 sen/ha, seleksiya sortlarında 120-175 sen/ha olmuşdur.

Dəniz səviyyəsindən 100 m yüksəklikdə olan ərazidə (Xaçmaz rayonu Nərəcan kəndi) meyvənin orta kütləsi xalq seleksiyası sortlarında 116-134 q, introduksiya olunmuş sortlarda 104-130 q, seleksiya sortlarında 120-145 q, d.s. 250 m yüksəklikdə olan ərazidə (Quba rayonu Zərdabi kəndi) sortlar üzrə uyğun olaraq 123-133 q, 110-132 q, 121-145q, d.s. 1100 m yüksəklikdə olan (Qusar rayonu Hil kəndi) olan ərazilərdə isə 114-135q, 102-127q, 117-144 q olmuşdur. Meyvələrin orta kütləsində ən yüksək göstərici d.s. 250 metr yüksəklikdə olan ərazidə müşahidə olunmuşdur.

Meyvələrin kimyəvi tərkibində həll olan quru madənin miqdarı şaquli zonalılıq üzrə (d.s.100 m yüksəklikdə) xalq seleksiyası, inrtoduksiya olunmuş və seleksiya sortlarında sortlar üzrə uyğun olaraq 10,9-16,9, 10,6-12,7 və 10,6-12,3%, ümumi şəkər 9,01-11,90, 9,11-10,83 və 9,01-10,01 %, vitamin "C" 4,36-4,61, 3,94-4,51 və 4,01-4,41 mq/%, I qrup sort çıxımı 75-89, 77-79 və 77-82% olmuşdur. D.s. 250 m yüksəklikdə olan ərazilərdə həll olan quru madənin miqdarı xalq seleksiyası, inrtoduksiya olunmuş və seleksiya sortlarında sortlar üzrə uyğun olaraq 10,9-16,9, 10,6-12,7 və 10-12,3%, ümumi şəkər 9,05-12,11, 9,15-11,58 və 9,06-10,04%, vitamin "C" miqdarı 4,50-10,46, 3,95-4,49 və 4,03-4,44 mq/%, I qrup sort çıxımı 77-89, 78-86 və 74-83%, d.s. 1100 m yüksəklikdə olan ərazilərdə sortlar üzrə uyğun olaraq həll olan quru madənin miqdarı 10,9-17,7, 10,8-12,5 və 10,2-12,4%, ümumi şəkər 9,06-12,03, 9,12-12,01 və 9,06-10,02 mq/%, vitamin "C" 4,37-4,60, 3,92-4,53 və 4,03-4,38%, I qrup sort çıxımı 76-88, 78-86 və 79-87% təşkil etmişdir.

Tədqiqat nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, şaquli zonalılıq üzrə yüksəkliyə qalxdıqca meyvənin orta kütləsində azalma müşahidə olunsa da ən yüksək məhsuldarlıq və meyvələrdə standart I qrup sort çıxımı d.s. 250 m yüksəklikdə olan ərazilərdə qeydə alınmış, meyvələrin kimyəvi tərkibi həll olan quru madənin, vitamin "C" və ümumi şəkərin miqdarına görə d.s. 1100 m yüksəklikdə olan (Qusar rayonu Hil kəndi) olan ərazilərdə nisbətən zəngin olmuşdur.

Cədvəl 1.

Coğrafi ərazinin alma sortlarının məhsuldarlığına və keyfiyyət göstəricilərinə təsiri

(2017-2022-ci il)

Sort	Coğrafi ərazi üzrə yerləşmə	İqlim şəraiti		Sortların məhsuldarlığı, sen/ha	Meyvələrin keyfiyyət göstəriciləri					
		Orta illik temperatur, °C	Yağıntuların illik miqdarı, mm		Bir ədəd meyvənin orta kütləsi, qramla	Dequstasiya qiyməti, balla	Həll olan quru maddə, %-lə	Ümumi şəkər, %-lə	Vitamin C, m/%	Sort çıxımı, %-lə
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sarı turş	Xaçmaz, Nərcəcan 100 m	14-17	300-320	125	119	4,0	10,9	9,01	4,36	75
Qızıl Əhmədi				135	116	4,9	12,9	10,47	4,61	83
Cır Hacı				155	125	4,5	12,7	10,01	4,59	82
Qışlıq qırmızı cibir				153	134	4,8	12,9	11,51	4,51	89
Şıxı canı				141	128	4,9	16,9	11,90	4,52	84
Borovinka				110	130	4,2	12,3	10,83	4,02	76
Papirovka				125	104	4,8	12,5	10,41	4,51	77
Qəndil sinab				130	112	4,8	12,6	11,01	4,21	79
Sosikoli reneti				145	117	4,8	12,7	11,53	4,01	82
Şampan reneti				160	109	4,0	10,6	9,11	3,94	81
Simirenko reneti				155	110	4,0	10,7	9,15	4,02	79
Şahdağ				130	120	4,0	10,9	9,22	4,01	82
Azərbaycan				160	120	4,3	10,6	9,01	4,36	77
Quba reneti				150	137	4,1	10,0	9,30	4,41	79
Sədəf				180	145	4,0	12,3	10,01	4,37	81
Sarı turş	Quba, Zərdabi 250 m	10-15	360-380	140	126	4,2	10,9	9,05	9,02	77
Qızıl Əhmədi				150	123	4,9	13,1	10,57	10,46	86
Qışlıq qırmızı cibir				160	133	4,9	12,9	11,58	4,50	89
Şıxı canı				155	130	4,9	16,9	12,11	4,51	85
Borovinka				125	132	4,3	12,3	11,03	4,01	78
Papirovka				135	106	4,9	12,5	10,49	4,49	78

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sosikoli reneti				160	119	4,7	12,7	11,58	4,02	86
Şampan reneti				180	110	4,5	10,6	9,15	3,95	84
Simirenko reneti				167	115	4,6	10,7	9,17	4,04	81
Şahdağ				143	122	4,3	10,9	9,25	4,03	83
Azərbaycan				173	121	4,6	10,6	9,06	4,38	74
Quba reneti				161	139	4,4	10,0	9,45	4,44	78
Sədəf				205	145	4,5	12,3	10,04	4,38	82
Sarı turş	Qusar, Hil 1100 m	6-10	560-570	115	118	3,9	10,9	9,06	4,37	76
Qızıl Əhmədi				127	114	4,6	13,5	10,48	4,60	84
Cır Hacı				145	124	4,4	12,8	10,04	4,60	76
Qışlıq qırmızı cibir				131	135	4,6	12,9	11,55	4,52	88
Şıxı canı				122	127	4,8	17,7	12,03	4,51	87
Borovinka				107	127	4,2	12,5	11,0	4,01	86
Papirovka				113	102	4,7	12,8	10,71	4,53	86
Qəndil sinab				129	111	4,6	12,7	12,01	4,23	79
Sosikoli reneti				153	115	4,4	12,9	11,60	4,02	78
Şampan reneti				153	105	3,7	10,8	9,12	3,92	81
Simirenko reneti				150	108	3,9	10,9	9,16	4,01	82
Şahdağ				120	117	3,6	10,8	9,24	4,03	87
Azərbaycan				158	119	3,9	10,8	9,06	4,33	79
Quba reneti				130	135	4,0	10,2	9,38	4,37	84
Sədəf	175	144	3,8	12,4	10,02	4,38	79			

NƏTİCƏ

Azərbaycan Respublikasının Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda dəniz səviyyəsindən 100, 250 və 1100 m yüksəklikdə becərilən xalq seleksiyası, introduksiya olunmuş və seleksiya alma sortlarının məhsuldarlığına və keyfiyyət göstəricilərinə coğrafi ərazinin təsiri öyrənilərək müəyyən olunmuşdur ki, şaquli zonallıq üzrə yüksəkliyə qalxdıqca meyvənin orta kütləsində azalma müşahidə olunsa da ən yüksək məhsuldarlıq (xalq seleksiyası sortlarında 140-160 sen/ha, introduksiya olunmuş sortlarda 125-180 sen/ha, seleksiya sortlarında 143-205 sen/ha) və meyvələrdə standart I qrup sort çıxımı (76-88, 78-86 və 79-87%) d.s. 250 m yüksəklikdə olan ərazilərdə (Quba rayonu Zərdabi kəndi) qeydə alınmışdır. Meyvələrin kimyəvi tərkibi həll olan quru maddənin, vitamin "C" və ümumi şəkərin miqdarına görə d.s. hündürlük (1100 m yüksəklikdə) artdıqca (Qusar rayonu Hil kəndi) eyni sortların məhsuldarlığı qismən azalmış, meyvələrdə quru maddə, şəkər və C vitaminin toplanması digər ərazilərə nisbətən artmışdır.

ƏDƏBİYYAT

- Bəyəhmədov İ.A.** Quba-Xaçmaz bölgəsində şaquli zonallıq üzrə almanın aqrobioloji xüsusiyyətlərinin tədqiqi. Bakı, 2008; 18. [Bayahmadov I.A. Research of agrobiological features of the apple-tree on vertical zonality of Guba-Khachmaz region. Baku, 2008;18. (in Azerbaijani)]
- Fətəliyev Ə.T.** Alma bitkisinin meyvə və yarpaqlarında pıqmentlərin və "C" vitamininin miqdarına şaquli zonallıq şəraitinin təsiri. Bakı, 1971; 35.[Fətəliyev A.T. The influence of vertical zonation conditions on the amount of pigments and vitamin "C" in the fruit and leaves of the apple plant. Baku, 1971;35. (in Azerbaijani)]
- Sadiqov Ə.N.** Azərbaycanda yayılmış meyvə bitkiləri Bakı 2023; 630.[Sadigov A.N. Common fruit plants in Azerbaijan Baku, 2023 ;630. (in Azerbaijani)].
- Седов Е.Н.** Селекция яблони. Москва. 1989; 253. [Sedov E.N. Selection of apples. Moscow. 1989;253. (in Russian)].
- Таранова Е.А.** Яблоня биология и селекция. Рига 1984; 140. [Taranova E.A. Apple biology and selection. Riga 1984;140. (in Russian)].
- Лобонов Г.А., Морозова Т.В. и д.** Программа и методика, сортоизучения плодовых ягодных и орехоплодных культур Мичуринск-1973; 492. [Lobonov G.A., Morozova T.V. and c. Program and methodology, sorting and studying fruit berry and nut crops Michurinsk-1973; 492.]

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ МЕСТНОСТИ НА КАЧЕСТВО И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯБЛОК

Аладдин Садыгов

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

В статье показаны результаты влияния географического района, расположенного на разной высоте над уровнем моря, на урожайность и качественные показатели сортов яблок народной селекции, интродуцированных сортов и сортов НИИ плодоводства и чаеводства. Установлено, что в Губа-Хачмазском регионе возделывается более 300 сортов яблонь. Эти сорта в основном распространены в географических районах, расположенных на высоте 100 м над уровнем моря в селе Нараджан Хачмазского района, 250 м в поселке Зардаби Губинского района и 1100 м в селе Хиль Гусарского района. Урожайность сортов народной селекции варьировала от 143 до 205 ц/га, интродуцированных- 125-180 ц/га, селекционных - 143-205 ц/га, доля плодов I категории - в пределах 76-88, 78-86, 79-87%, то есть по мере увеличения вертикальной зональности наблюдалось частичное снижение средней массы плода. По максимальной урожайности выделялись сорта из села Нараджан : Ренет Шампанский, Азербайджан (160 ц/га) и Седеф (180 ц/га). В поселке Зардаби урожайность варьировала так: 160 ц/га (Джибир зимний золотой и Ренет Сосыкольский), 167 ц/га (Ренет Симиренко), 180 ц/га (Ренет шампанский) и 205 ц/га (Седеф), в селе Хиль урожайность

сортов Азербайджан и Седеф составила 175 ц/га. Анализ химического состава плодов показал, что количество растворимых сухих веществ, общего сахара и витамина С увеличивалось с увеличением высоты (на высоте 1100 м над уровнем моря), тогда как урожайность снижалась по сравнению с другими районами. По максимально накоплению в плодах растворенного сухого вещества выделялся сорт Шихиджаны (16.9-17.7%), по содержанию общего сахара - сорта народной селекции Джибир зимний золотой (11.51-11.58%) и Шихиджаны (11.90-12.11), а также у интродуцированных сортов Ренет Сосыкольский (11.53-11.60%) и Кандиль Синап (12.01%). Содержание витамина С в плодах разных сортов изменялось так: Кызыл Ахмеди (4.61-9.02-4.60 мг/%), Джибир зимний золотой (10.46 мг/%) и Джиргаджи (4.60 мг/%).

Ключевые слова: яблоня, сорт, урожайность, качественные показатели, климатические условия, высота над уровнем моря

THE INFLUENCE OF GEOGRAPHICAL ALTITUDE ON THE QUALITY AND PRODUCTIVITY OF APPLE VARIETIES

Aladdin Sadigov

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

In the article, the results of the different altitude of geographical elevation effect on the productivity and quality indicators of apple landraces maintained in the Scientific-Research Institute of Fruit and Tea Cultivation were presented.

It was determined that more than 300 landraces, local and introduced varieties of apples were occurred in the Guba-Khachmaz region of Azerbaijan Republic. These varieties are mainly distributed in geographical areas located at an altitude of 100 m above sea level in Narajan village of Khachmaz district, 250 m in Zardabi settlement of Guba district, and 1100 m in Hil village of Gusar district. Partial decrease in the average weight of the fruit was observed in these areas as the vertical zonation increased, the productivity of the landraces was 143-205, the introduced varieties were 125-180, the local varieties were 143-205 sen/ha, and the fruits were 76-88, 78-86, 79-87% of I group yield. The highest productivity was for Narajan village of Khachmaz district, Shampanskiy Renet, Azerbaijan (160 cents/ha) and Sadaf (180 cents/ha), For Zardabi region the next varieties showed the highest results Gishlig Girmizi Cibir and Sosikoli renet (160 cents/ha), Simirenko Renet (167 cents/ha), Renet Shampanskiy (180 cents/ha) and Sadaf (205 cents/ha) For the Hil village the highest values were recorded in Azerbaijan and Sadaf (175 cents/ha) varieties. The analysis of the chemical composition of the fruits showed that the amount of soluble dry matter, total sugar and vitamin C increased with the increasing of in altitude (1100 m above sea level), while the productivity decreased compared to other areas. According to the amount of soluble dry matter in all geographical areas, the Shikhi cani variety was distinguished with the highest result (16.9-17.7%). Compared to other varieties, the amount of total sugar is the highest among the landraces of Ghishlig girmizi cibir (11.51-11.58-11.55%), Shikhi jani (11.90-12.11-12.03%), introduced varieties Sosikoli Renet (11.53-11.58-11.60%) and Qandil Sinap (12.01%), vitamin "C" was the highest in Gizil Ahmadi (4.61-9.02-4.60 mg/%), Ghishlig girmizi cibir (10.46 mg/%) and Cirhaci (4.60 mg/%) varieties.

Keywords: apple, variety, yield, quality indicators, climatic conditions, altitude

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 01.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 02.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 11.09.2024

UOT 631.521.17:537.868

MÜXTƏLİF QRUPLARDAN OLAN BİTKİ TOXUMLARININ CÜCƏRMƏSİNƏ ELEKTROMAQNİT ŞÜALARIN VƏ ŞÜALANMIŞ SUYUN TƏSİRİ

SEVİNC Ə. MƏMMƏDOVA*, ELNURA CƏFƏROVA, CEYRAN NAĞİYEVA, NİGAR
BAXŞIYEVA, VÜSALƏ ƏHMƏDOVA

*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı ş., AZ 1106,
Azadlıq pr., 155
smamedova2002@mail.ru*

Məqalədə toxumların cücərməsinin ən effektiv stimullaşdırılması üçün optimal dozanın və təsir etmə metodlarının müəyyən edilməsi məqsədilə Azərbaycan Milli Genbankında uzun müddət saxlanılan müxtəlif qrup bitkilərin toxumlarına millimetr dalğalı elektromaqnit şüalarının təsirinin öyrənilməsinin nəticələri öz əksini tapmışdır. Tədqiqat həm quru, həm də isladılmış toxumlarda, həmçinin tədqiqat üçün toxumların sulanması üçün nəzərdə tutulmuş şüalanmış distillə suyunda aparılmışdır. Tədqiqat üçün materiallar Milli Genbank kolleksiyasından olan pambıq nümunələri - *Gossypium hirsutum* L. - AzGR 10240 (2009), at paxlası - *Vicia faba* L.- Flip 12-132 FB (2015), pomidor - *Lycopersicon esculentum* Miller. - Irma sortu (2009) götürülmüşdür. İstifadə olunan avadanlıq Samsung C105 AR/ C105 ABR mikrodalğalı soba (230 Vt/ 50Hz, çıxış blok gücü 100 Vt/ 900Vt, EC - 705 standartı, iş tezliyi 2450 MHz, kameranın həcmi - 28 l) olub. Cücərmə enerjisi və toxumun həyatilik qabiliyyəti laboratoriya cücərmə testindən istifadə etməklə qiymətləndirilmişdir. Texniki, paxlalı və tərəvəz bitkiləri nümunələrinin toxumlarının cücərməsinə elektromaqnit şüalanmasının təsiri haqqında məlumatların təhlili cücərməni daha çox stimullaşdıran üsulları aşkar etmişdir. Cücərmədə artım həm 300 Vt/dm³/40 saniyə, həm də 450 Vt/dm³/40 saniyə dozasında şüalanmış distillə suyu ilə isladılmış pambıq, at paxlası və pomidor toxum nümunələrində müşahidə edilmişdir. Lakin quru pambıq toxumlarının emalı ilə aparılan təcrübədə bu təsir özünü daha qabarıq göstərmişdir. İsladılmış toxumları şüalandırarkən stimullaşdırıcı doza öz təsirini daha az dərəcədə göstərdi, dozamı 450 Vt/dm³/40 saniyəyə qədər artırmaq isə hətta pomidor toxumlarının cücərməsini ləngitdi. Eksperimental tədqiqatlar zamanı əldə edilən nəticələr ilkin metabolik prosesləri aktivləşdirmək üçün hər bir bitki növü üçün xarakterik olan elektromaqnit şüalarının stimullaşdırıcı dozalarından istifadə etmək imkanını göstərir.

Açar sözlər: toxum, saxlama, cücərmə qabiliyyəti, elektromaqnit şüalanması

GİRİŞ

Azərbaycan Milli Genbankında müxtəlif qrup bitki kolleksiyalarından ibarət 10 mindən çox nümunə var. Bitki genetik ehtiyatlarının hüceyrə plazmasının canlılığını aktiv vəziyyətdə saxlamaq Gen Bankın əsas vəzifələrindən biridir. Uzunmüddətli optimal saxlama şəraitində belə toxumların qocalması qaçılmaz olduğundan, toxum nümunələrinin təhlükəsizliyini artırmaq üçün yeni yol və üsulların axtarışı çox aktualdır. Ədəbiyyat məlumatlarının təhlili göstərir ki, millimetr dalğalı elektromaqnit şüalanmanın canlı obyektlərə təsiri qeyri-termik, tənzimləyici xarakter daşıyır və onların həyat qabiliyyətinə faydalı təsir göstərir. (Корлэтяну, 2012; Логачёв, 2017; Розметов, 2013) S.M.Orexovanın tədqiqat işi toxumların cücərmə prosesinin sürətləndirilməsini və 8 mT induksiya və 16 Hz tezliyi ilə 9 dəqiqəlik bir maqnit sahəsinin toxumlara faydalı təsirini göstərir. (Орехова, 2023). İ.İ. Şamqunov qeyd edir ki, buğda toxumu mikrodalğalı sobada aşağı və orta enerji sərfiyyatında şualarla emal edilərkən 60 saniyə ərzində şitillərin biokütləsində əhəmiyyətli artım müşahidə olunur (Шамгунов, 2017). Z.H.-M- Xaşayev isə öz tədqiqatında göstərmişdir ki, elektromaqnit şüaları ilə şüalanmış distillə suyu toxumların cücərməsində iştirak edən bioloji sistemlərə öz təsirini ötürməyə qadirdir (Хашаев, 1999). Buna

görə də, soyuducu kameralarda uzun müddət saxlandığından həyatiliyi azalmış toxumların cücərmə qabiliyyətini stimullaşdırmaq üçün elektromaqnit şüalanmasından istifadə etməyə cəhdlər etdik (Мамедова, 2023). Bundan əlavə, millimetr dalğalı şüalanmanın istifadəsi digər fiziki amillərin istifadəsindən daha perspektivli və effektivdir. Kimyəvi üsullardan fərqli olaraq millimetr diapazonlu elektromaqnit şüalanmadan istifadə edildikdə, o bitkilərin həyatilik qabiliyyətinə təsir edir və eyni zamanda ətraf mühitə heç bir ekoloji zərərli təsir göstərmir. Tədqiqatın məqsədi millimetr dalğalı elektromaqnit şüalarının Azərbaycan Milli Genbankında uzun müddət saxlanılan müxtəlif qrup bitki nümunələrinin toxumlarına təsirini öyrənmək və cücərməni stimullaşdırmaq üçün optimal doza və təsir metodunu müəyyən etmək olmuşdur.

MATERIAL VƏ METODLAR

Milli Genbankın soyuducu kameralarında saxlanılan toxumların keyfiyyətinin qorunması yollarının axtarışı zamanı paxlalı bitkilərdən at paxlası (*Vicia faba* L.) - Flip 12- 132 FB (2015), texniki bitkilərdən pambıq (*Gossypium hirsutum* L.) - AzGR 10240 (2009), tərəvəz bitkilərindən pomidor toxumu (*Lycopersicon esculentum* Mill.) – Irma sortu (2015) misalında millimetr diapazonunda elektromaqnit şüalarının təsirini öyrənmək üçün tədqiqat aparılmışdır. Toxumların cücərmə qabiliyyəti (G), cücərmiş toxumların faizlə miqdarı (A), toxumların ümumi sayı (n) göstərilmişdir:

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

Üçüncü günə kimi normal cücərmiş toxumların faizi onun cücərmə enerjisini göstərir. 8-ci gündə hesablama vaxtı cücərmiş toxumların sayı isə cücərmə qabiliyyətini göstərir. Cücərmənin nisbi dəyişməsi (V) düsturdan istifadə etməklə hesablanmışdır:

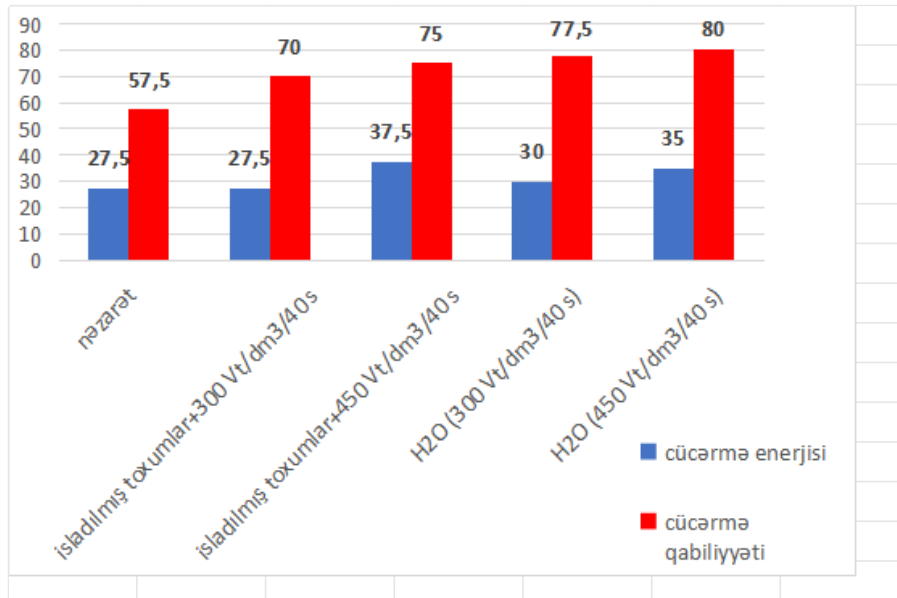
$$V = \frac{M - M_0}{M_0}$$

Burada M tədqiqatda istifadə olunmuş cücərmiş toxumların, M_0 cücərmiş nəzarət toxumlarının %-dir.

İstifadə olunan avadanlıq Samsung C105AR/C105ABR mikrodalğalı soba (230Vt/50Hz, çıxış güc bloku 100Vt/900Vt, EC-705 standartı, iş tezliyi 2450MHz, kameranın həcmi - 28 l) olub. Tədqiqatın ilkin mərhələsində toxumların cücərməsinə stimullaşdırıcı dozanın təyini üçün hər bir bitki toxum nümunəsi üçün mikrodalğalı şüaların təsir etmə müddəti və gücü seçilmişdir. Təcrübənin birinci variantında toxumların cücərməsinə stimullaşdırmaq üçün quru toxumlar 300 Vt/dm³ və 450 Vt/dm³ dozalarda 40 saniyə ərzində şüalandırmaq üçün istifadə edilmişdir. İkinci variantında isə isladılmış toxumlardan, üçüncüdə isə 300 Vt/dm³ və 450 Vt/dm³ dozada 40 saniyə ərzində elektromaqnit şüaları ilə emal edilmiş distillə suyundan şüalanmamış toxumların sulanması üçün istifadə edilmişdir. Nəzarət üçün distillə edilmiş su ilə isladılan emal edilməmiş toxumlardan istifadə edilmişdir. Tədqiqatın hər bir variantı sınaq üçün istifadə olunan bütün bitki toxum nümunələrinin cücərməsi üçün bərabər şəraitin yaradılması ilə müşayiət olunmuşdur.

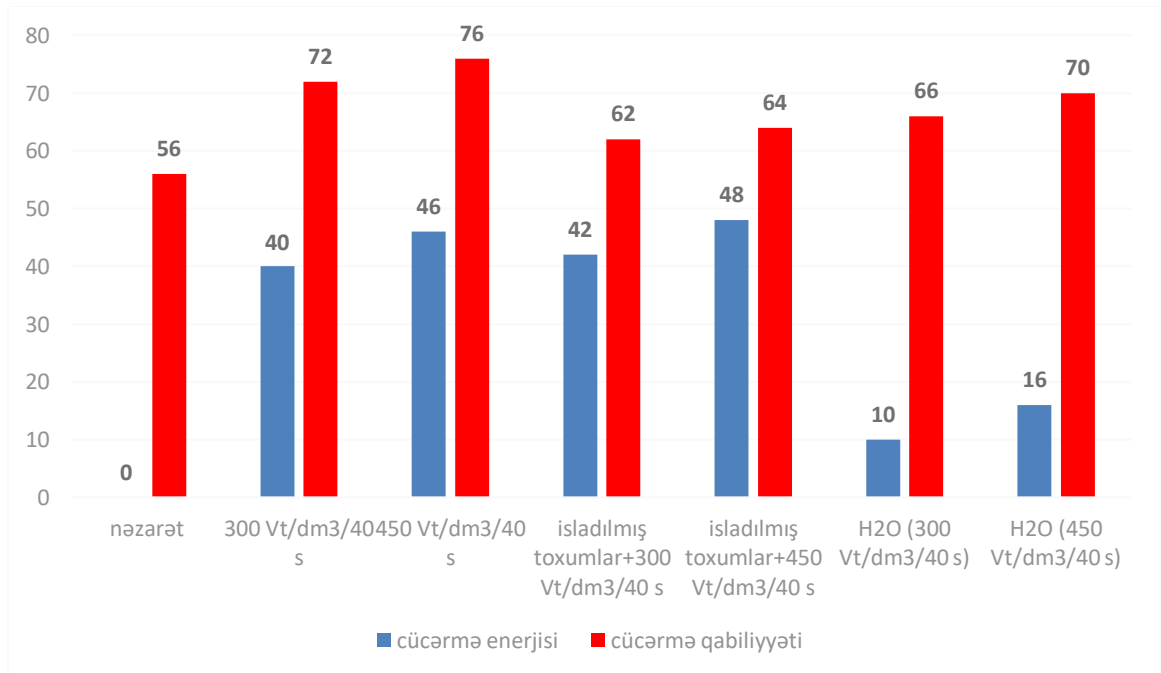
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Toxumların cücərmə qabiliyyəti və cücərmə enerjisi toxum materialının keyfiyyətinin əsas göstəriciləridir. *Vicia faba*-at paxlası (Flip 12-132FB) toxum nümunəsindən istifadə etməklə aparılan tədqiqat zamanı müəyyən edilmişdir ki, 9 il soyuducuda saxlanılan isladılmış toxumları 450Vt/dm³ dozada 40 saniyə ərzində emal etdikdə cücərmiş toxumların sayı 17,5 % artırmışdır (Şəkil 1). Təcrübənin ikinci variantında eyni dozada şüalanmış su ilə isladılmış quru toxumlar nəzarət variantının toxumlarına nisbətən 22,5% daha aktiv cücərmişdir. Aşağı doza 300Vt/dm³/40 san. isladılmış toxumların cücərməsinə daha az (12,5%) stimullaşdırmışdır. Bu dozada şüalanmış su ilə sulanmış cücərməni isə 20,0% artırmışdır.



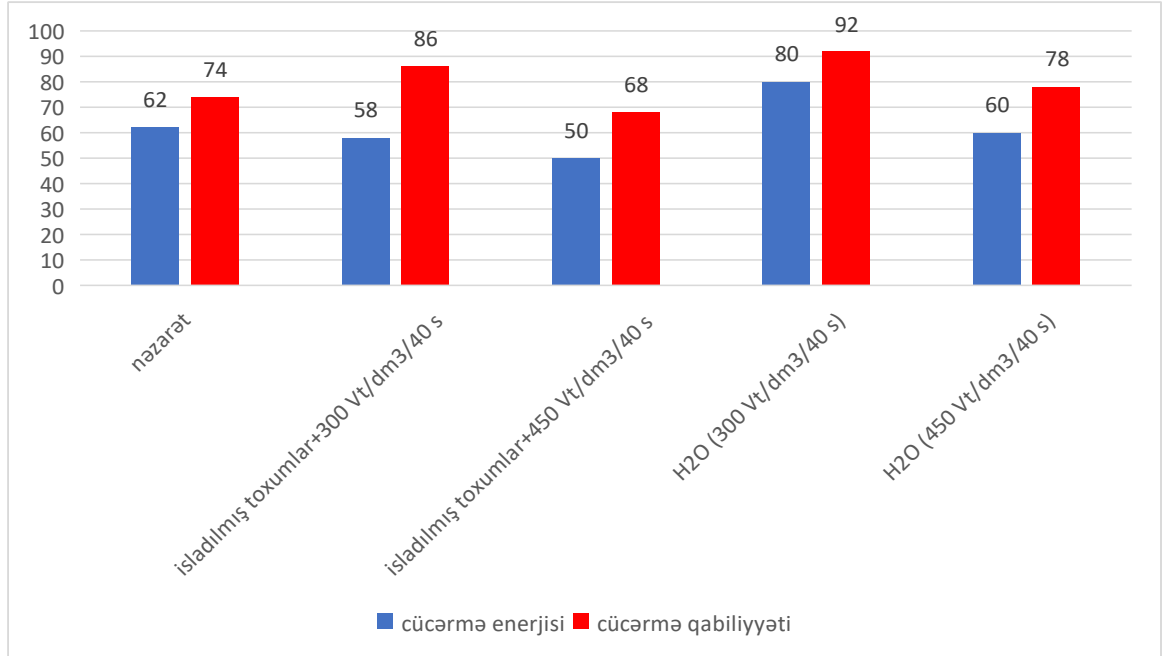
Şəkil 1. Mikrodalğalı şüaların islədilmiş at paxlası (Flip 12-132FB) toxumlarının cücərmə enerjisinə və cücərmə qabiliyyətinə təsiri

İkinci təcrübədə şüalanmanın pambıq toxumlarına birbaşa təsiri maraqlı doğurmuşdur (Şəkil 2). Şüalanmanın hər iki dozasının stimullaşdırıcı təsiri aşkar edilmişdir. Belə ki, 300 Vt/dm³ dozada şüalandıqda cücərmə 16,0%, 450 Vt/dm³-də isə 20,0% artaraq müvafiq olaraq 72,0 və 76,0%-ə çatmışdır. Daha sonra islədilmiş pambıq toxumlarının 300 Vt/dm³ və 450 Vt/dm³ dozaları ilə 40 saniyə ərzində emal edilməsinə və eyni dozalarla işlənmiş distillə edilmiş su ilə toxumların sulanmasına pambıq toxumlarının reaksiyasında fərqlərin müəyyən edilməsi maraqlı doğurdu. Birinci halda cücərmədə 6,0 - 8,0%, ikincidə isə 10,0 - 14,0% artım müşahidə olundu. Beləliklə, belə nəticəyə gəlmək olar ki, seçilmiş dozalarda şüalanmanın ən faydalı təsiri pambıq toxumlarına birbaşa təsir edildikdə müşahidə edilmişdir.



Şəkil 2. Mikrodalğalı şüalanmanın islədilmiş pambıq toxumlarının (AzGR 10240) cücərmə enerjisinə və cücərmə qabiliyyətinə təsiri

Sonrakı tədqiqatların nəticələrinin təhlili göstərdi ki, 9 il soyuducuda saxlanılan isladılmış pomidor toxumlarını (İrma sortu) 300Vt/dm³ dozada 40 saniyəyə emal etdikdə cücərmə toxumların sayı 12,0% artmışdır, lakin dozanın 450 Vt/dm³-ə qədər artırılması böyümə və inkişafı ləngitmiş və cücərmə 6,0% azalmışdır (Şəkil 3). 40 saniyə ərzində elektromaqnit şüaları ilə emal edilmiş distillə suyunun hər iki dozası pomidor toxumlarının cücərmə proseslərinə faydalı təsir göstərmişdir. Bu dozada şüalanmış su ilə sulanma cücərməni müvafiq olaraq 18,0 və 4,0% artırmışdır.



Şəkil 3. Mikrodalğalı şüalanmanın isladılmış pomidor toxumlarının (İrma sortu) cücərmə enerjisinə və cücərmə qabiliyyətinə təsiri

Cədvəl 1-də təqdim olunan müxtəlif qrup bitkilərin toxum nümunələrinin cücərməsinə elektromaqnit şüalanmasının təsiri haqqında məlumatların təhlili cücərməni daha çox stimullaşdıran emal üsullarını aşkar etdi. Cücərmədə ən çox artım pambıq, at paxlası və pomidor toxum nümunələrinin həm 300 Vt/dm³, həm də 450 Vt/dm³ dozada 40 saniyə ərzində şüalanmış su ilə sulanması üsulundan istifadə edildikdə müşahidə edilmişdir. Quru pambıq toxumları isladılmış toxumlarla müqayisədə işlənməsi şüalanmanın hər iki dozasının daha effektiv təsirinə aşkar etmişdir. Nəmlənmiş toxumları şüalandırarkən stimullaşdırıcı təsir daha az dərəcədə özünü göstərdi və dozanı 450 Vt/dm³/40 saniyə qədər artırmaq hətta pomidor toxumlarının cücərməsinə ləngitdi. Görünür, bu, toxumların kiçik ölçüsü olması ilə əlaqədardır.

Cədvəl 1.

Müxtəlif pambıq toxum nümunələrinin cücərməsinə elektromaqnit şüalarının təsiri haqqında əldə edilmiş məlumatların təhlilinin nəticələri

Nümunə	Doza / Ekspozisiya	Şüalanma			Cücərmənin nisbi dəyişməsi $\frac{M - M_0}{M_0}$
		toxum	su	isladılmış toxumlar	
		Cücərmənin % artımı			M ₀
<i>Gossypium hirsutum</i> L. - AzGR 10240	300 Vt/dm ³ /40 s.	+ 16,0			+ 0,28
	450 Vt/dm ³ /40 s.	+ 20,0			+ 0,35
	300 Vt/dm ³ /40 s.		+ 10,0		+ 0,17
	450 Vt/dm ³ /40 s.		+ 14,0		+ 0,25
	300 Vt/dm ³ /40 s.			+ 6,0	+ 0,1
	450 Vt/dm ³ /40 s.			+ 8,0	+ 0,14
<i>Vicia faba</i> L.- Flip 12-132FB	300 Vt/dm ³ /40 s.		+ 20,0		+ 0,34
	450 Vt/dm ³ /40 s.		+22,5		+ 0,39

	300 Vt/dm ³ /40 s.			+ 12,5	+ 0,21
	450 Vt/dm ³ /40 s.			+ 17,5	+ 0,3
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. - <i>sort İrma</i>	300 Vt/dm ³ /40 s.		+ 18,0		+ 0,24
	450 Vt/dm ³ /40 s.		+ 4,0		+ 0,05
	300 Vt/dm ³ /40 s.			+ 12,0	+ 0,16
	450 Vt/dm ³ /40 s.			- 6,0	- 0,13

NƏTİCƏLƏR

Beləliklə, soyuducuda uzun müddət saxlanılan pambıq, at paxlası və pomidor toxumlarının cücərməsinə elektromaqnit şüalarının təsiri ilə bağlı əldə edilmiş nəticələrin təhlili zamanı müəyyən doza və ekspozisiyalarla toxumların cücərməsinə stimullaşdırıcı təsirin olduğu aşkar edilmişdir. Bütün təcrübə variantları nəzarətlə müqayisədə toxumun daha erkən cücərməsi ilə xarakterizə olunurdu. Eksperimental tədqiqat zamanı əldə edilən nəticələr ilkin metabolik prosesləri aktivləşdirmək üçün hər bir bitki növü üçün xarakterik olan elektromaqnit şüalarının stimullaşdırıcı dozalarından və metodlarından istifadə etmək imkanını göstərir.

ƏDƏBİYYAT

- Корлэтяну Л.Б.** Жизнеспособность семян культурных растений в условиях консервации *ex situ* при действии миллиметрового излучения (монография), науч.ред. С.Н.Маслоброд, А.И.Ганя. Акад.наук Молдовы, Институт генетики и физиологии растений - К: Би. – 2012;156. [Korlehtyanu L.B. Viability of seeds of cultivated plants in conditions of *ex situ* conservation under the action of millimeter radiation (monograph). Nauch.red. S.N.Maslobrod, A.I.Ganya. Akad.nauk Moldovy, Institut genetiki i fiziologii rastenii.-K: B.i., 2012 (Tipogr.AŞM). 156 . (in Russian)]
- Логачёв А.В., Заплетина А.В., Бастрон А.В.** Исследование влияния режимов предпосевной обработки семян зеленных культур СВЧ-энергией на лабораторную всхожесть. Вестник Крас ГАУ. – 2017;1:77-84 [Logachev A.V., Zapletina A.V., Bastron A.V. Investigation of the influence of modes of pre-sowing treatment of seeds of green crops with svch-energy on laboratory germination. Vestnik Kras GAU. 2017;1:77-84 (in Russian)]
- Мамедова С.А., Ахмедова В.Э., Гулиева С., Ахундова Э.М.** Стимуляция прорастания семян электромагнитным излучением. Международный научный журнал “Актуальные исследования”, Белгород: ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ).-2023;2(132): 22-25 URL: <https://apni.ru/article/5339-stimulyatsiya-prorastaniya-semyan-elektromagn> [Mammadova S.A., Akhmadova V.E., Gulieva S., Akhundova E.M. Stimulation of seed germination by electromagnetic radiation. Mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal Aktual'nye issledovaniya = International scientific journal "Current Research", Belgorod: LLC Agency for Advanced Scientific Research (APNI). 2023;2(132):22-25 (in Russian)]
- Орехова С.М.** Влияние магнитного поля различных конфигураций на всхожесть семян чечевицы. Зернобобовые и крупяные культуры. 2023;2(46):66-73. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-2-66-73 [Orekhova S.M. Effect of magnetic fields of different configurations on lentil seed germination. Zernobobovye i krupyanye kul'tury = Leguminous and cereal crops . 2023; 2(46), pp. 66-73. DOI: 10.24412/2309-348X-2023-2-66-73 (in Russian)]
- Розметов, К. С.** Технология микроволновой предпосевной обработки семян хлопчатника в условиях Туркменистана. Молодой ученый. – 2013;6 (53):123-127 URL: <https://moluch.ru/archive/53/7194/> [Rozmetov, K. S. Technology of microwave pre-sowing treatment of cotton seeds in the conditions of Turkmenistan. Molodoi uchenyi = Young scientist . 2013;6 (53):123-127. URL: <https://moluch.ru/archive/53/7194/>(in Russian)]
- Хашаев З.Х.-М., Кожокару А.Ф., Шекшеев Э.М.** Влияние облучённой ЭМИ дистиллированной воды на растительные объекты. Известия ТРТУ. Тематический выпуск. “Интеллектуальные САПР”. – 1999:274-281 [Khashaev Z.KH.-M., Kozhokaru

A.F., Sheksheev E.H.M. Influence of EMI-irradiated distilled water on plant objects. Izvestiya TRTU. Tematicheskii vypusk. "Intellektual'nye SAPR". 1999;274-281 (in Russian)]

Шамгунов И.И., Степура А.В. Исследование влияния предпосевного СВЧ воздействия на морфологические показатели прорастающих семян яровой пшеницы. Инженерный вестник Дона, №2.- (2017).- Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона», 2007–2017 ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2017/4243 [Shamgunov I.I., Stepura A.V. Research of influence of presowing microwave exposure on morphological indices of germinating seeds of spring wheat. Inzhenernyi vestnik Dona, №2 (2017) Elektronnyi nauchnyi zhurnal «Inzhenernyi vestnik DonA», 2007–2017 ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2017/4243 (in Russian)]

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ОБЛУЧЕНИЯ И ОБЛУЧЕННОЙ ВОДЫ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП РАСТЕНИЙ

**Севиндж А. Мамедова*, Эльнура Джафарова, Джейран Нагиева, Нигяр Бахшиева,
Вусаля Ахмедова**

*Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики*

В статье отражены результаты изучения влияния электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на семена образцов различных групп растений, длительное время хранившихся в Национальном Генбанке Азербайджана и определения оптимальной дозы и способа воздействия для наиболее эффективной стимуляции прорастания семян. Обработка проводилась как сухих и замоченных семян, так и дистиллированной воды, предназначенной для полива опытных семян. Материалом для исследований служили образцы хлопчатника - *Gossypium hirsutum* L.- AzGR 10240 (2009 год), конских бобов - *Vicia faba* L.- Flip 12-132 FB (2015 год), помидора - *Lycopersicon esculentum* Mill. - сорт Ирма (2009 год) из коллекции Национального Генбанка. В качестве оборудования использовалась микроволновая печь Samsung C105 AR/ C105 ABR (230Vt/ 50Hz, блок выходной мощности 100 Vt/ 900 Vt, стандарт ЕС - 705, рабочая частота 2450 MHz, объем камеры - 28 л). Оценка энергии прорастания и жизнеспособности семян проводилась по тесту лабораторной всхожести. Анализ данных влияния электромагнитного облучения на всхожесть семян образцов технических, бобовых и овощных культур выявил стимулирующие в большей степени прорастание методы обработки. Прирост всхожести наблюдался у всех образцов при использовании метода полива облученной водой семян хлопчатника, конских бобов и помидора как дозой 300 Vt/dm³/ 40 секунд так и дозой 450 Vt/dm³/ 40 секунд. Однако этот эффект был более выражен в варианте с обработкой сухих семян хлопчатника. При облучении замоченных семян эффект стимуляции проявился в меньшей степени, а увеличение дозы до 450 Vt/dm³/ 40 сек. даже подавляло прорастание семян помидора. Полученные в ходе проведенных экспериментальных исследований результаты позволяют предположить возможность использования стимулирующих, характерных для каждого вида растений доз электромагнитного излучения для активации первичных процессов метаболизма.

Ключевые слова: *семена, хранение, всхожесть, электромагнитное излучение*

INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC RADIATION AND IRRADIATED WATER ON THE GERMINATION OF SEEDS FROM DIFFERENT PLANT GROUPS

**Sevinj A. Mammadova, Elnura Jafarova, Jeyran Nagiyeva, Nigar Bakhshieva,
Vusalya Akhmadova**

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

The article presents the results of studying of the influence of electromagnetic radiation in the millimeter range on seeds of various groups of plants samples, stored for a long time in the Azerbaijan National Genebank and determining the optimal dose and method of exposure for the most effective stimulation of germination. Treatment was carried out both with soaked seeds and with distilled water

intended for watering experimental seeds. The materials for the research were samples of cotton - *Gossypium hirsutum* L. - AzGR 10240 (2009), faba beans - *Vicia faba* L.- Flip 12-132 FB (2015), tomato - *Lycopersicon esculentum* Mill. - variety Irma (2009) from the collection of the National Genebank. The equipment used was a Samsung C105AR/C105ABR microwave oven (230Vt/50Hz, output power unit 100Vt/900Vt, EC-705 standard, operating frequency 2450MHz, chamber volume - 28 l). Analysis of data on the influence of electromagnetic irradiation on the germination of seeds of samples of industrial, legume and vegetable crops revealed treatment methods that stimulate germination to a greater extent. An increase in germination was observed in all samples when using the method of watering with irradiated water. However, this effect was more pronounced in the variant with the treatment of dry cotton seeds. When irradiating soaked seeds, the stimulation effect appeared to a lesser extent, and increasing the dose to 450 Vt/dm³/40 sec. even suppressed the germination of tomato seeds. The results obtained during the experimental studies suggest the possibility of using stimulating doses of electromagnetic radiation characteristic of each plant species to activate primary metabolic processes.

Keywords: *seeds, storage, germination, electromagnetic radiation*

Çapa təqdim etmişdir: *Sevinc M. Məmmədova, b.ü.f.d., dosent*

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *12.07.2024*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *05.08.2024*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *10.09.2024*

UOT.634.1

THE ROLE OF NANOPARTICLES IN INCREASING THE YIELD AND QUALITY OF FRUIT PLANTS

LAMIYA ISMAYILOVA ^{1*}, ISMAT AHMEDOV ², MIRZA MUSAYEV ³, YEVGENIYA KHIDIROVA ³

¹National aerospace agency Institute of Ecology, Baku,, AZ 1115, 8m/r, məhəllə 3123, S.S.Axundov str., 1

²Baku State University, Nano research Center, Baku, AZ 1148, Z.Khalilov str.,23

³ Genetic Resources Institute, Ministry Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, AZ 1106, Azadlig ave., 155

lamiye.vusal88@gmail.com

Attempts to use nanomaterials, including nanoparticles, to increase the productivity of agricultural plants, resistance to stress factors, as mineral fertilizers, are giving real results. The impact of nanoparticles on plants can be positive or negative, depending on what they are made of, how much is used, and the environment. Nanoparticles can play an important role in plant growth stimulation and protection. In a study, nanoparticles were sprayed on Golden Delicious apple trees flowers to see how they affected the fruit. The results showed that nanoparticles can improve the productivity and quality of the apples. In this study, scientists looked at how tiny particles called nanoparticles build up in the fruits of apple trees when they are sprayed with certain types of nanoparticles. The experiments were conducted in the experimental field of the Scientific Research Institute of Fruit and Tea Growing located in Zardabi settlement of Guba region (Republic of Azerbaijan) during the 2022-2023 season. Trees were sprayed with solutions of 0.5g/l SiO₂ and Fe₃O₄ nanoparticles in deionized water during the initial flowering period and 40 days after flowering. The effect of nanoparticles on the fertilization of flowers, the number and chemical composition of fruits was studied. Diffusion and accumulation of nanoparticles in apple fruits were investigated by TEM analysis and EPR method. The results showed that nanoparticles have a significant effect on the productivity of the *Golden Delicious* apple variety, the chemical composition of the fruits, and they can be collected in both the peel and the fleshy part of the fruits.

Keywords: nanoparticle, apple variety, Golden Delicious, nanotechnology, productivity

INTRODUCTION

Recent achievements of Science and technology allow efficient production of agricultural products, as well as expansion of production potential and opportunities (Avestan,2019). In this regard, the main priority direction for the further development of the agricultural sector is its large-scale intensification (Rai, 2018). Nanotechnology and nanomaterials agriculture it is widely applied in many fields. The application of nano-products in crop production instead of fertilizers ensures the adaptation of the plant to unstable weather conditions and an increase in the productivity of almost all food, as well as technical plants (Elmer, 2016). Due to their unusually small size, these preparations have the maximum penetration ability into the leaves, stem and root of the plant. Studies and observations have shown that nanomaterials increase the utilization of nutrients by plants, reduce chemical contamination of the soil, minimize the possible negative effects of fertilizers applied in excess of the norm, and reduce the frequency of fertilizer application (Laware, 2014). These nanoparticles have high impact efficiency, gradually dissolving.

MATERIAL AND METHODS

In the literature, the Golden Delicious variety is shown as a hybrid of the Grimes Golden and Golden Reinette varieties. It was first found at the end of the 19th century in West Virginia, USA (Figure 1).



Figure 1. Golden Delicious apple variety

The trees of the Golden Delicious variety are small, reaching 3 m in height. The first fruits appear 2- 3 years after planting. In the first year, the fruits are weak, but in the second, the branches harvest. 2-3 apples grow at one place on the branch. At the age of 6-7, it is possible to collect up to 17 kg of fruit from one tree. Golden Delicious apple trees are long-lived (Suleymanova, 2018). They can live up to 30 years and bear fruit. The crown of the trees is round and dense. Apple trees need pruning every year. The leaves are oval, wrinkled, and have long tips. The shade of the leaf plate is light green. The apple tree blooms in white and pink. The branches fall down when bearing fruit. Golden Delicious is a winter apple variety. The Golden Delicious apple variety is disease and cold resistant. Harvest is the end of September. After harvesting, this variety can be stored for a long time in warehouses. The fruit of this apple variety is medium-sized, round-conical. The stem is very long, the bark is yellow-green, sparsely mottled. The pulp of the fruit of the Golden Delicious variety is dense, slightly sour, juicy and pleasantly fragrant. The amount of sugar in fruits is 10-13%. As the harvest approaches, apples turn golden yellow. If they grow on the sunny side, a blush appears on the surface of the apple. This variety has some disadvantages: the trees are demanding from growing conditions and care. In regions with high humidity, apple trees suffer from powdery mildew, they are intolerant of drought, and if the temperature regime during storage is not observed, the fruits may fade (Hasanov, 2010).

For two years of research work (2022-2023), an area of 40 m² has been allocated for the experiment at the Scientific Research Institute of Fruit and Tea Growing located in the Guba region (Figure 2). The field is divided into three parts, each with three trees. The distance between the trees is 140 m. I - area is called A option, II- area is called B option, and III- area is called C option.



Figure 2. Experimental field

In option A, SiO₂ (silicon dioxide) nanoparticles with a size of 20 nm are given to the trees. The nanoparticles are mixed in water and given in equal amounts to each of the three trees.

Nanofertilizers were applied to the field twice a year: during the flowering period, 40 days after flowering. Option B – control area; No nanoparticles are delivered to this area. In option C, Fe₃O₄ (magnetite) nanoparticles with a size of 20-30 nm are given to the trees. The nanoparticles are mixed in water and given in equal amounts to each of the three trees. Nanofertilizer is applied to the field twice a year: during the flowering period, 40 days after flowering (Ismayilova, 2022). The scientific research work was carried out for 2 (two) years. The following analyzes were carried out: - Nanoparticles used for research at Baku State University were passed through a sonar device. - In terms of food safety of the product obtained as a result of the research works, it was examined at Baku State University, Azerbaijan Medical University, Institute of Radiation Problems and Scientific Research, Institute of Fruit and Tea Growing . Samples were taken to the Electron Microscopy laboratory located at the Department of Histology at the Azerbaijan Medical University. Samples taken from the bark and pulp of the apple plant were examined in the Electron Microscopy laboratory under an electron and light microscope (Kuo, 2014) As a result of the conducted analysis, it was determined that no pathological condition was observed in the cells of the apple fruit. - As a result of the analysis carried out by the Electron Paramagnetic resonance (EPR) method in the Electron Paramagnetic laboratory of the Institute of Radiation Problems of ETN, it was confirmed that the magnetite (Fe₃O₄) nanoparticle did not penetrate into the peel, pulp and seed of the apple fruit. - Mechanical and chemical analysis of fruits was carried out in the Biochemical analysis laboratory at the Scientific Research Institute of Fruit and Tea Growing .

CONCLUSIONS AND DISCUSSION.

The research works were conducted in the research area located at the Institute of Fruit and Tea Growing in Guba region in 2022-2023. In the tables given below, the results of phenological, pomological and chemical analyzes of the Golden Delicious apple variety are shown in a comparative form. Table 1 shows the phenological observations for 2 years.

Table 1.

Phenological observations of the Golden Delicious variety for 2022-2023

Phenological observation	2022	2023
Bud awakening	13.04.2022	05.04.2023
First flowering	19.04.2022	20.04.2023
Full bloom	25.04.2022	26.04.2023
End of flowering	05.05.2022	06.05.2023
Harvesting	19.09.2022	21.09.2023

If we compare the pomological observations given in Table 2, we will see that an increase in the number and weight of the fruit was observed in 2023 compared to 2022.

Table 2.

Pomological observations on the Golden Delicious apple variety(19.09.2022/21.09.2023)

Area № Tree №	The number of ripe fruits number		Weight of ripe fruits, kg		The size of the circumference of the fruit, cm		Fruit height, cm	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
S1:A1	173	175	13.7	21.3	20	21	6	6.5
S1:A2	8	100	1.2	12.3	20	20.5	6.5	7
S1:A3	140	140	13.6	17.3	21	21	7	6.3

S2:A1	3	53	0,4	6.5	20	20	6	6.2
S2:A2	60	60	7.4	7.4	21,5	20	6.2	6
S2:A3	12	70	1,5	8.6	20	21.3	6.5	6
S3:A1	126	128	10.4	15.8	21.2	21.5	6.5	6
S3:A2	17	145	1.9	17.9	21	20.2	6.5	6.3
S3:A3	91	89	8.9	11	21	21	6.5	6.5

If we compare the mechanical and chemical analysis indicators of the fruits given in Table 3, we will see that in 2023, compared to 2022, an increase was observed in the amount of total sugar, the amount of soluble matter, and the amount of acidity

Table 3.

Mechanical and chemical analysis indicators of fruits of apple varieties (Golden Delicious)
By wet weight, in %

№	The name of the variety	Humidity		Sugar in %						Soluble dry matter		Vitamin C, mg %		Acidity	
				Monosacharide		Sucrose		Summa							
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
1	Area1, Tree 1, Fe ₃ O ₄	84,0	83,0	9,39	10,80	1,93	0,69	11,32	11,49	14,5	15,0	2,64	2,11	0,27	0,32
2	Area1, Tree 2, Fe ₃ O ₄	84,0	81,0	9,90	10,63	1,10	3,29	11,00	13,92	14,2	17,0	2,99	2,11	0,25	0,37
3	Area1, Tree 3, Fe ₃ O ₄	84,0	78,0	10,54	10,84	0,84	1,04	11,38	11,84	14,0	13,4	2,99	2,99	0,23	0,48
4	Area2, Tree 2, control	85,0	73,0	9,3	11,26	1,67	3,48	10,97	14,74	13,2	17,0	2,82	2,29	0,27	0,40
5	Area2, Tree 3, control	85,0	83,0	9,65	9,65	1,93	2,88	11,58	12,53	14,2	15,5	2,64	2,11	0,27	0,37
6	Area3, Tree 1, Si O ₂	75,0	81,0	15,09	11,16	2,23	2,53	17,32	13,69	22,0	17,5	2,11	1,94	0,45	0,33
7	Aera3, Tree 2, Si O ₂	82,0	80,0	11,88	11,97	1,84	0,16	13,72	12,13	15,6	17,0	1,76	2,29	0,30	0,40
8	Aera3, Tree 3, Si O ₂	85,0	78,0	10,88	13,07	0,17	2,67	11,05	15,74	13,5	19,5	1,76	2,11	0,27	0,48

CONCLUSION

In the area where magnetite (Fe₃ O₄) nanoparticles were applied, the number of ripe apple fruits increased by 2.5 times. The number of ripe fruits increased twice in apple trees treated with silicon dioxide (SiO₂) nanoparticles. During the chemical analysis, the quality indicators were better compared to the control

REFERENCES

- Süleymanova.Y.** Tumlu meyvə bitkiləri Bakı: 2018;257[Y. Suleymanova. Pome fruit plants Baku.2018; 257(in Azerbaijani)]
- Həsənov. Z., Əliyev. C.** Meyvəçilik. Bakı: “MBM”, 2011; 520.[Z. M. Hasanov, Fruit Growing, Baku “MBM” 2010; 217(in Azerbaijani)]
- Avestan, S., Ghasemnezhad, M.,Esfahani, M., Byrt, C.S.** Application of nano-silicon dioxide improves salt stress tolerance in strawberry plants. *Agronomy* 2019;9:246
- Elmer, W.H., White, J.C.** The use of metallic oxide nanoparticles to enhance the growth of tomatoes and eggplants in disease-infested soil or soilless medium. *Environ. Sci. Nano.* 2016; 3: 1072–1079
- Feregrino-Perez, A.A., Magaña-López, E., Guzmán, J., Esquivel, K. A.** general overview of the benefits and possible negative effects of the nanotechnology in horticulture. *Sci. Hortic.* 2018; 238:126–137
- Ismayılova,L. İ. Ahmadov, E. Gasimov , F. Rzayev, J. Sultanova, H. Ahmadova.** Effect of nanoparticles on the Golden Delicious apple flower fertilization process and accumulation in the fruit, *Acta Botanica Caucasica*, Volume 1, Number 2, December 2022; 46-56
- Kuo J.** Electron microscopy: methods and protocols. Totowa: Humana Press, 2014; 799 . DOI 10.1007/978-1-62703-776-1
- Laware S.L., Shilpa Raskar.** Influence of Zinc Oxide Nanoparticles on Growth, Flowering and Seed Productivity in Onion. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* 2014; 3(7) :874-881
- Rai, P.K., Kumar, V., Lee, S., Raza, N., Kim, K.H.,Ok, Y.S., Tsang, D.C.** Nanoparticle-plant interaction: Implications in energy, environment, and agriculture. *Environ. Int.* 2018; 119: 1–19

MEYVƏ BİTKİLƏRİNİN MƏHSULDARLIĞININ VƏ KEYFİYYƏTİNİN ARTIRILMASINDA NANOHISSƏCİKLƏRİN ROLU

Lamiyə İsmayılova ^{1*}, İsmət Əhmədov ², Mirzə Musayev ³, Yevgeniya Xıdırova ³

¹Milli Aerokosmik Agentlik Ekologiya İnstitutu.

²Bakı Dövlət Universiteti

³Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını, ətraf aləmin stress amillərinə davamlılığını artırmaq üçün nanomateriallardan, o cümlədən nanohissəciklərdən mineral gübrə kimi istifadə etmək son zamanlarda real nəticələr verir. Nanohissəciklər bitkilərdə məhsuldarlığın artımının stimullaşdırılması və bir sıra çətin atmosfer şəraitinə dözümlü olmasında mühüm rol oynaya bilər. Təcrübələr göstərir ki, nanohissəciklər havadan, torpaqdan və sudan bitkilərə miqrasiya edə bilər və bir sıra fizioloji proseslərə təsir göstərir. Nanohissəciklərin bitkilərə təsiri onların tərkibindən, konsentrasiyasından, tətbiq üsullarından, ətraf mühit şəraitindən və bitkilərin növündən asılı olaraq həm müsbət, həm də mənfi ola bilər. Bu məqalədə çiçək və yarpaqlarına SiO₂ və Fe₃O₄ nanohissəcikləri səpilən ağacların meyvələrində nanohissəciklərin toplanması, onların meyvələrin sayı və tərkibinə təsiri öyrənilmişdir. İntensiv bağçılıqda istifadə olunan, sənaye becərilməsi üçün yararlı və yüksək məhsuldarlığa malik olan bu növ ağaclar üzərində təcrübələr aparılmışdır. Təcrübələr Quba rayonunun (Azərbaycan Respublikası) Zərdabi qəsəbəsində yerləşən Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun təcrübə sahəsində 2022-2023 -cü illər mövsümündə aparılmışdır. Beləki, təcrübədə istifadə ediləcək 0,5 q SiO₂ və Fe₃O₄ nanohissəciklərini sonatorda 15 dəqiqə müddətində 1 litr distillə suyunda qarışdırıldıqdan sonra 7-8 saat ərzində istifadə etmək lazımdır, çünki nanohissəciklər suda həll olmadığından çökməyə başlayır və təsir qabiliyyəti aşağı düşür. Alınan 0,5 q/l SiO₂ və Fe₃O₄ nanohissəcikli məhlul ağaclara tam çiçəkləmə dövründə və çiçəkləmədən 40 gün sonra püskürtülmüşdür. Nanohissəciklərin çiçəklərin mayalanmasına, meyvələrin sayına və kimyəvi tərkibinə təsiri öyrənilmişdir. Alma meyvələrində nanohissəciklərin diffuziyası və toplanması TEM analizi və EPR üsulu ilə araşdırılmışdır. Nəticələr göstərib ki, nanohissəciklər “Golden Delicious” alma sortunun məhsuldarlığına, meyvələrin kimyəvi tərkibinə əhəmiyyətli təsir göstərir və onları həm meyvələrin qabığına, həm də meyvələrin ətli hissəsində miqrasiyası öyrənmək mümkündür.

Açar sözlər: nanohissəciklər, alma sortu "Golden Delicious, nanotexnologiya, məhsuldarlıq

РОЛЬ НАНОЧАСТИЦ В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Ламия Исмаилова ^{1*}, Исмет Ахмедов ², Мирза Мусаев ³, Евгения Хидирова ³

¹Национальное Аэрокосмическое Агентство Институт Экология

²Бакинский государственный университет

³Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики

Использование наноматериалов, в том числе наночастиц, в качестве минеральных удобрений для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и их устойчивости к стрессовым факторам окружающей среды в последнее время дало реальные результаты. Наночастицы могут играть важную роль в стимулировании роста урожайности сельскохозяйственных культур и повышении устойчивости растений к суровым атмосферным условиям. Эксперименты показывают, что наночастицы могут мигрировать из воздуха, почвы и воды в растения и влиять на ряд физиологических процессов. Влияние наночастиц на растения может быть как положительным, так и отрицательным в зависимости от их состава, концентрации, методов применения, условий окружающей среды и вида растений. В данной статье изучено накопление наночастиц в плодах деревьев, цветки и листья которых были опрысканы наночастицами SiO_2 и Fe_3O_4 , и их влияние на количество и состав плодов. Поскольку сорт яблони Голден Делишес широко используется в интенсивном садоводстве, пригоден для промышленного выращивания и обладает высокой продуктивностью, эксперименты проводились на деревьях этого сорта. Опыты проводились на опытном поле Научно-исследовательского института плодоводства и чаеводства, расположенном в поселке Зардаби Губинского района (Азербайджанская Республика) в сезон 2022-2023 годов. После смешивания 0,5 г наночастиц SiO_2 и Fe_3O_4 в 1 л дистиллированной воды в течение 15 минут в сонаторе его следует использовать в течение 7-8 часов, поскольку наночастицы не растворяются в воде, поэтому выпадают в осадок и эффективность снижается. получили наночастицы SiO_2 и Fe_3O_4 в концентрации 0,5 г/л, раствор опрыскивали деревья во время полного цветения и через 40 дней после цветения. Было изучено влияние наночастиц на оплодотворение цветков, количество и химический состав плодов. Диффузию и накопление наночастиц в плодах яблони исследовали с помощью ТЕМ-анализа и метода ЭПР. Результаты показали, что наночастицы оказывают значительное влияние на продуктивность сорта яблок Голден Делишес, химический состав плодов и могут накапливаться как в кожуре, так и в плодоношной части плодов

Ключевые слова: наночастицы, сорт яблок, "Голден Делишес", нанотехнологии, продуктивность

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 03.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 11.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 25.09.2024

УДК 632.484:633.511

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА К ВЕРТИЦИЛЛЕЗНОМУ ВИЛТУ НА ИСКУССТВЕННО-ИНФЕКЦИОННОМ ФОНЕ

НАИЛЯ МАМЕДОВА *, СЕВИНДЖ А. МАМЕДОВА, ГЮЛЬШАН АБДУЛАЛИЕВА, ФИРУЗА ЮНУСОВА

Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, Баку, AZ 1106, пр.Азадлыг, 155
naila.xurshud27@yahoo.com

В статье представлены данные фитопатологической оценки гибридов, полученных от внутривидовых (*G.hirsutum* L. x *G.hirsutum* L.), (*G.barbadense* L. x *G.barbadense* L.) и межвидовых (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) скрещиваний на искусственно-инфекционном фоне. В результате исследования были выявлены устойчивые к вертициллезному вилту формы хлопчатника. Внутривидовые гибриды (*G.hirsutum* L. x *G.hirsutum* L.) в большинстве случаев оказались толерантными то есть составили 44,8%, а также межвидовые гибриды (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) тоже в большинстве случаев были толерантными и составили 54,6%. В отличие от них внутривидовые гибриды (*G.barbadense* L. x *G.barbadense* L.) показали устойчивый результат к вертициллезному вилту. Их процент устойчивости составил 66,7%. Устойчивые к заболеванию вилтом гибриды реагируют на воздействие гриба-паразита в меньшей степени, проявляя большую стабильность, чем восприимчивые. Замена восприимчивых сортов хлопчатника относительно вилтоустойчивыми дает положительный эффект в отношении снижения вилта. Большинство исследователей допускают, что внедрение относительно вилтоустойчивых сортов является наиболее эффективным мероприятием, которое несколько может решить проблему вилта.

Оценка устойчивости гибридов хлопчатника к вертициллезному вилту показала, что наилучшими оказались следующие гибриды: Pima x Termez-7; AP-317 x Termez; AP-317 x Pima; Q-2 x Termez. У этих гибридов также и масса одной коробочки была выше 5 г, что является показателем высокой урожайности. Их высокая устойчивость выражается в том, что болезнь протекает очень медленно и растения не теряют ассимиляционной способности в течение всего вегетационного периода, причем в сильной степени поражаются лишь единичные растения. Таким образом, выделенные нами в результате фитопатологической оценки устойчивости к вилту гибридные формы хлопчатника могут быть использованы в селекционном процессе, как доноры устойчивости к вертициллезному вилту.

Ключевые слова: хлопчатник, *G.hirsutum* L., *G.barbadense* L., гибриды, болезни, вилт, устойчивость.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из приоритетных технических сельскохозяйственных культур, выращиваемых в Азербайджане с давних времен, является хлопчатник. Потребность в продуктивных, с высоким выходом качественного волокна, устойчивых к болезням и вредителям сортов хлопчатника возрастает с каждым годом. Создание новых сортов растений различного направления в значительной мере зависит от многообразия исходного материала для включения его в селекционные программы. В Национальном Генбанке Азербайджана сохраняется более 1500 ценных форм и сортов хлопчатника.

Для получения высоких и устойчивых урожаев хлопчатника большие трудности создают вредители и болезни. Среди заболеваний хлопчатника наибольший ущерб наносят корневая гниль, гоммоз и вилт (увядание). Особенно вредоносным заболеванием хлопчатника

является инфекционное увядание (вилт), которое вызывается двумя патогенами – паразитическими грибами *Verticillium* и *Fusarium*, в связи с чем различают вертициллезный и фузариозный вилт.

Гриб начинает развиваться при влажности почвы 20%, оптимальной считается влажность 60-70%, более высокая влажность задерживает прорастание микросклероциев и развитие гриба. Установлено, что при прорастании микросклероциев может происходить анастомоз отдельных гиф гриба. Это позволяет высказать предположение о появлении мутаций, связанных с генотипическими изменениями гриба. Видимо, этим и можно объяснить усиление поражаемости некоторых сортов, ранее считавшихся устойчивыми к вертициллезному вилту. *V.dahliae* Klebahn поражает около 700 видов травянистых и древесных растений из 38 семейств. Однако, он обладает избирательной способностью, встречаясь исключительно на двудольных растениях. Злаковые и лилейные культуры он не поражает. Бессменное возделывание хлопчатника и других поражаемых культур ведет к накоплению инфекционного начала в почве. Благодаря селекционной работе создан ряд новых сортов, относительно устойчивых к патогену (Пересыпкин, 1989)..

Сорта тонковолокнистого (*G.barbadense* L.) хлопчатника поражаются преимущественно фузариозным, а средневолокнистого (*G.hirsutum* L.) вертициллезным вилтом. Тонковолокнистый хлопчатник хотя и поражается вертициллезным вилтом, но проявляет известную толерантность к нему, поэтому потери его урожая от болезни значительно меньше. Процент поражаемости средневолокнистого хлопчатника вертициллезным вилтом может превышать 60%. При заболевании этой болезнью не только уменьшается урожай, но и в значительной мере снижается его качество – длина, крепость волокна, масличность, всхожесть семян.

Среди большого разнообразия имеющихся сортов и видов хлопчатника имеется заметное различие по степени устойчивости к заболеванию. В настоящее время в сельскохозяйственной науке придается большое значение генетическим исследованиям, в частности практическому использованию достижений генетики в селекционной работе. Важное место в этих исследованиях занимает генетика иммунитета растений к инфекционным заболеваниям. Селекция растений на устойчивость к заболеваниям уже давно признана наиболее рациональным способом их защиты.

За последнее время вскрыты различные физиологические факторы, играющие большую роль в проявлении у растений стойкости к вилту, а также получен обширный экспериментальный материал, касающийся выяснения природы вилтоустойчивости хлопчатника, физиологии больных растений, а также причин их увядания и гибели. К числу важнейших способов борьбы с вредителями и болезнями относятся выведение и возделывание непоражаемых сортов культурных растений, часто комплексной устойчивостью к нескольким болезням и вредителям (Шамрай, Глушенко, 2006).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проводилась оценка устойчивости сортообразцов хлопчатника на поражаемость вертициллезным вилтом по установленной Войтеноком Ф.В. (1970) методике, то есть пятибалльной шкале: иммунные - (0); высокоустойчивые - (1-10%); устойчивые - (11-25%); толерантные - (25-50); восприимчивые – (51-80%) сильновосприимчивые- (81-100%) [2].

Для исследования были взяты гибриды хлопчатника, относящиеся к двум культивируемым видам *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. в количестве 90 образцов. На искусственно-зараженном инфекционном фоне проводилась, сравнительная фитопатологическая оценка устойчивости внутри- и межвидовых гибридов хлопчатника к вертициллезному вилту в условиях Абшерона:

1. Внутривидовые гибриды (*G.hirsutum* L. x *G.hirsutum* L.);
2. Внутривидовые гибриды (*G.barbadense* L. x *G.barbadense* L.);
3. Межвидовые гибриды (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как известно болезни растений, вызываемые патогенными организмами, получили название инфекционных болезней. Они возникают под воздействием инфекционного начала (главным образом патогенного микроорганизма), которое попадает на растение или в его ткани и вызывает инфекционный процесс, сопровождающийся определенными симптомами.

Возникновение инфекционного процесса связано не только с воздействием на растение патогенного микроорганизма или другого патогенного фактора. Само растение, как живой организм со сложным комплексом непрерывно протекающих физиологических процессов, не остается безразличным к внедрению паразита, а противодействует ему. В результате инфекционное заболевание представляется сложным процессом, развитие которого определяется двумя противоположными началами, действующими в единстве и во взаимообусловленности. Одно из таких начал — действие патогенного микроорганизма или другого болезнетворного фактора, вызывающего болезнь растения; другое — противодействие со стороны растения, т. е. его реакция, возникающая под воздействием фитопатогенного фактора. Сложные взаимоотношения между растением и паразитом характеризуют собой весь инфекционный процесс и нередко определяют исход заболевания (Ахмеджанов А.Н. и др., 2016).

Цель данного исследования – выявить, среди гибридов хлопчатника формы, обладающие иммунитетом или устойчивостью к вертициллезному вилту для селекционных программ. Нами проводилась фитопатологическая оценка устойчивости к вилту внутривидовых гибридов хлопчатника вида *G.hirsutum* L. 62; *G.barbadense* L. 34 и межвидовых гибридов в количестве 45 сортообразцов.

Нами на искусственно-зараженном инфекционном фоне проводилась, сравнительная фитопатологическая оценка устойчивости внутри- и межвидовых гибридов хлопчатника вида *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. к вертициллезному вилту в условиях Апшерона.

Динамика изменений показателей устойчивости к вилту гибридов хлопчатника вида *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. представлена на рисунке 1.

Как видно из диаграммы процент иммунных форм среди внутривидовых (*G.hirsutum* L. x *G.hirsutum* L.), (*G.barbadense* L. x *G.barbadense* L.) и межвидовых гибридов хлопчатника (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) соответственно равнялся 17,2%; 16,7% и 12,7%. Высокоустойчивых форм среди изучаемых гибридов не наблюдали. Преимущество составляли устойчивые к вертициллезному вилту образцы хлопчатника. Наибольший процент устойчивости 66,7% был у внутривидовых гибридов вида *G.barbadense* L. Основное количество межвидовых гибридов, в наших опытах, оказались толерантными к вертициллезному вилту хлопчатника 54,6%.

Математическая обработка результатов и сравнение данных различных гибридов хлопчатника показало, что наиболее интенсивно вертициллезом поражались растения восприимчивых гибридов хлопчатника. Как видно из этой диаграммы внутривидовые гибриды (*G.hirsutum* L. x *G.hirsutum* L.) в большинстве случаев оказались толерантными то есть составили 44,8%, а также межвидовые гибриды (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) тоже в большинстве случаев были толерантными и составили 54,6%. В отличие от них внутривидовые гибриды (*G.barbadense* L. x *G.barbadense* L.) показали устойчивый результат к вертициллезному вилту. Их процент устойчивости составил 66,7%.

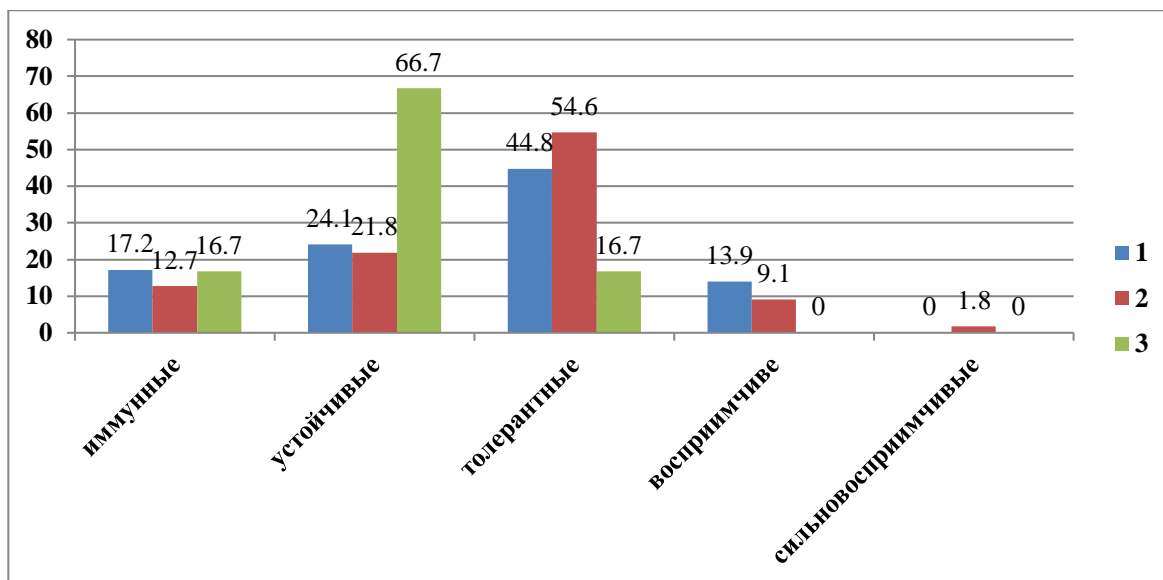


Рис. 1 Динамика изменения устойчивости гибридов хлопчатника к вилту

1. Внутривидовые гибриды (*G.hirsutum* L. x *G.hirsutum* L.);
2. Межвидовые гибриды (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.);
3. Внутривидовые гибриды (*G.barbadense* L. x *G.barbadense* L.).

Процент восприимчивых к болезни гибридов был очень низким (*G.hirsutum* L. x *G.hirsutum* L.) и (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) соответственно равнялись 13,9 и 9,1%. Среди восприимчивых и сильновосприимчивых не оказались гибриды, полученные от скрещивания *G.barbadense* L. x *G.barbadense* L. Сравнительная оценка устойчивости к вилту сортов хлопчатника, относящихся к видам *G.hirsutum* L. и *G.barbadense* L. показала, что болезнь очень широко распространяется на сортах хлопчатника вида *G.hirsutum* L., которые имеют наибольшее значение в хлопководстве. В меньшей степени болеют сорта вида *G.barbadense* L., среди которых много устойчивых к заболеванию вертициллезом.

Устойчивые к заболеванию вилтом гибриды реагируют на воздействие гриба-паразита в меньшей степени, проявляя большую стабильность, чем восприимчивые. Замена восприимчивых сортов хлопчатника относительно вилтоустойчивыми дает положительный эффект в отношении снижения вилта. Большинство исследователей допускают, что внедрение относительно вилтоустойчивых сортов является наиболее эффективным мероприятием, которое несколько может решить проблему вилта.

ВЫВОДЫ

Оценка устойчивости гибридов хлопчатника к вертициллезному вилту показала, что наилучшими оказались следующие гибриды: Pima x Termez-7; AP-317 x Termez; AP-317 x Pima; Q-2 x Termez. У этих гибридов также и масса одной коробочки была выше 5 г, что является показателем высокой урожайности.

Их высокая устойчивость выражается в том, что болезнь протекает очень медленно и растения не теряют ассимиляционной способности в течение всего вегетационного периода, причем в сильной степени поражаются лишь единичные растения (Мамедова 2010; Шихлинский и др. 2010)

Таким образом, выделенные нами в результате фитопатологической оценки устойчивости к вилту гибридные формы хлопчатника могут быть использованы в селекционном процессе, как доноры устойчивости к вертициллезному вилту.

ЛИТЕРАТУРА

- Ахмеджанов А.Н., Мамарузиев А.А., Аккужин Д.А., Шеримбетов А.Г.** Создание вилтоустойчивых перспективных сортов хлопчатника с комплексом хозяйственно-ценных признаков методом внутри и межвидовой гибридизации. Проблемы современной науки и образования. 2016;18(60):16-22 [Akhmedjanov A.N., Mamaruziev A.A., Akkuzhin D.A., Sherimbetov A.G. Creation of wilt-resistant promising varieties of cotton with a complex of economically valuable traits by intra- and interspecific hybridization. Problemi sovremennoy nauki i obrazovaniya = Problems of Modern Science and Education. 2016;18(60):16-22 (in Russian)]
- Войтенко Ф.В.** Методика долгосрочного прогноза вертициллезного вилта хлопчатника. Москва: Колос. 1971;15:1. [Methodology of long-term forecast of Verticilliosis wilt of cotton]. Moscow: Kolos. 1971;15:1 (in Russian)]
- Мамедова Н.Х.** Сравнительная оценка гибридных форм хлопчатника на устойчивость к фитопатогенам. Международный научно-практический журнал "Имунопатология, аллергология, инфектология". Москва. 2010;1:117. [Mammadova N.Kh. Comparative evaluation of hybrid forms of cotton for resistance to phytopathogens. Mezhdunarodny`j nauchno-prakticheskij zhurnal "Immunopatologiya, allergologiya, infektologiya" = International Scientific and Practical Journal "Immunopathology, Allergology, Infectology". Moscow. 2010;1:117 (in Russian)]
- Пересыпкин В.Ф.** Сельскохозяйственная фитопатология. М.: Агропромиздат. 1989; 480. [Peresyipkin V.F. Selskhozhestvennaya phytopathologiya. Moscow: Agropromizdat. 1989; 480. (in Russian)]
- Шамрай С. Н., Глушенко В. И.** Основы полевых исследований в фитопатологии и фитоиimmunологии: Учебно-методическое пособие. Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2006; 64. [Shamrai S.N., Glushenko V.I. Fundamentals of field research in phytopathology and phytoimmunology: Training manual. X.: KhNU named after V.N. Karazin, 2006;64. (in Russian)]
- Шихлинский Г.М., Мамедова Н.Х., Мамедова А.Д., Абдулалиева Г.С., Гасанова Г.И.** Сравнительная оценка устойчивости внутри- и межвидовых гибридов хлопчатника к биотическим и абиотическим факторам среды. Сборник научных трудов "Факторы экспериментальной эволюции организмов". Киев: Логос. 2010;8:468-471. [Shikhlin'skiy G.M., Mammadova N.H., Mammadova A.D., Abdulaliev'a G.S., Hasanova G.I. Comparative assessment of resistance of intra- and interspecific cotton hybrids to biotic and abiotic environmental factors. Collection of scientific works "Factors of experimental evolution of organisms". Kiev: Logos. 2010;8:468-471 (in Russian)]

SÜNI İNFEKSİYA FONUNDA PAMBIQ BİTKİSİ HİBRİDLƏRİNİN VERTİSİLLİUM VİLT XƏSTƏLİYİNƏ QARŞI DAVAMLILIĞININ TƏDQIQI

**Nailə Məmmədova*, Sevinc Ə. Məmmədova, Gülşən Əbduləliyeva,
Firuzə Yunusova**

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Məqalədə növdaxili (*G.hirsutum* L. x *G.hirsutum* L.), (*G.barbadense* L. x *G.barbadense* L.) və növlərarası (*G.hirsutum* L. x *G. barbadense* L.) hibridlərin süni infeksiya fonunda fitopatoloji qiymətləndirilməsinə dair məlumatlar təqdim olunur. Tədqiqat nəticəsində Vertisilium viltinə davamlı pambıq formaları müəyyən edilmişdir. Soluxma xəstəliyinə davamlı hibridlər, davamsız hibridlərdən fərqli olaraq, vilt göbələyinə qarşı daha az dərəcədə reaksiya verir və daha çox sabillik nümayiş edirlər. Vilt xəstəliyinə qarşı davamsız pambıq sortlarını davamlı sortlarla əvəz edilməsi bu xəstəliyin azalmasına müsbət təsir göstərir. Əksər tədqiqatçılar hesab edirlər ki, vilt xəstəliyinə davamlı sortların tətbiqi vilt problemini müəyyən qədər həll edə biləcək vacib məsələlərdən biridir. Növdaxili hibridlər (*G.hirsutum* L. x *G.hirsutum* L.) əksər hallarda tolerant reaksiya göstərmidirlər, yəni 44,8%, həmçinin növlərarası hibridlər

(*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) də əksər hallarda tolerant, yəni 54,6% olmuşdur. Bunlardan fərqli olaraq, növdaxili hibridlər (*G.barbadense* L. x *G.barbadense* L.) Verticillium viltinə qarşı davamlı olmuşdurlar. Onların davamlılıq faizi 66,7% təşkil etmişdir. Pambıq hibridlərinin Verticillium vilt xəstəliyinə qarşı davamlılığının qiymətləndirilməsi göstərmişdir ki, ən yaxşı hibridlər aşağıdakılar olmuşdur: Pima x Termez-7; AP-317 x Termiz; AP-317 x Pima; Q-2 x Termiz. Bu hibridlərin bir qozasının kütləsi də 5q-dan yuxarı olmuşdur və bu da yüksək məhsuldarlığın göstəricisidir.

Onların yüksək davamlılığı xəstəliyin çox yavaş irəliləməsi və bitkilərin bütün vegetasiya dövründə assimilyasiya qabiliyyətini itirməməsi ilə bağlıdır və yalnız bir neçə bitkinin ciddi şəkildə sirayətlənməsi baş verir. Beləliklə, pambıq bitkisinin vilt xəstəliyinə qarşı davamlılığının fitopatoloji qiymətləndirilməsinin nəticəsi göstərmişdir ki seçilmiş hibrid formalar seleksiya prosesində Verticillium viltinə davamlı donor materialı kimi istifadə oluna bilər.

Açar sözlər: pambıq, *G.hirsutum* L., *G.barbadense* L., hibrid, xəstəlik, vilt, davamlılıq

STUDYING THE RESISTANCE OF COTTON HYBRIDS TO VERTICILLIUM WILT ON AN ARTIFICIAL INFECTIOUS BACKGROUND

**Naila Mammadova*, Sevindj A. Mammadova, Gulshen Abdulaliyeva,
Firuza Yunusova**

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

The article presents data on a phytopathological assessment of hybrids obtained from intraspecific (*G.hirsutum* L. x *G.hirsutum* L.), (*G.barbadense* L. x *G.barbadense* L.) and interspecific (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) crosses on an artificially infectious background. As a result of the study, cotton forms resistant to Verticillium wilt were identified. Hybrids resistant to wilt disease react to the influence of the parasitic fungus to a lesser extent, showing greater stability than susceptible ones. Replacing susceptible cotton varieties with relatively wilt-resistant ones has a positive effect on wilt reduction. Most researchers admit that the introduction of relatively wilt-resistant varieties is the most effective measure that can somewhat solve the wilt problem. Intraspecific hybrids (*G.hirsutum* L. x *G.hirsutum* L.) in most cases turned out to be tolerant, that is, they amounted to 44.8%, as well as interspecific hybrids (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) were also in most cases tolerant and amounted to 54.6%. In contrast, intraspecific hybrids (*G.barbadense* L. x *G.barbadense* L.) showed resistance to Verticillium wilt. Their percentage of resistance was 66.7%. An assessment of the resistance of cotton hybrids to Verticillium wilt showed that the following hybrids turned out to be the best: Pima x Termez-7; AP-317 x Termez; AP-317 x Pima; Q-2 x Termez. These hybrids also had a mass of one boll above 5 g, which is an indicator of high yield. Their high resistance is expressed in the fact that the disease proceeds very slowly and the plants do not lose their assimilative ability throughout the entire growing season, and only a few plants are severely affected. Thus, the hybrid forms of cotton that we isolated as a result of a phytopathological assessment of resistance to wilt can be used in the breeding process as donors of resistance to Verticillium wilt.

Keywords: cotton, *G.hirsutum* L., *G.barbadense* L., hybrids, diseases, wilt, resistance

Çapa təqdim etmişdir: Cəbrayıl Ağayev, a.e.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 16.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 08.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 19.09.2024

UOT: 634.08.06

TƏBİİ FONDA ÜZÜM GENOTİPLƏRİNİN GÖBƏLƏK XƏSTƏLİKLƏRİ İLƏ SİRAYƏTLƏNMƏSİNİN FİTOPATOLOJİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

XATİRƏ MƏMMƏDOVA^{1*}, KAMİLƏ ƏLİYEVƏ¹, CƏBRAYIL AĞAYEV², İLAHİYƏ HÜSEYNOVA², NAZLI BABAYEVƏ²

¹Bakı Dövlət Univerisiteti, Bakı, AZ 1148, Akademik Z. Xəlilov küçəsi 23

²Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı ş., AZ 1106, Azadlıq pr., 155

xatire.esedzade@gmail.com

Üzüm (*Vitis vinifera* L.) müxtəlif iqlim zonalarında geniş yayılmış, qida sənayesi üçün əhəmiyyətli bitkidir. Üzümlüklərin sort tərkibinin zənginləşdirilməsində, məhsuldarlığı və keyfiyyəti az olan sortların daha yaxşı sortlarla əvəz olunmasında üzümün genetik ehtiyatından səmərəli istifadə olunması xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Bu nöqteyi nəzərdən xəstəlik və zərərvericilərə davamlı, uzun müddət keyfiyyətini saxlayan sortlara hər il tələbat artır. Üzümün məhsuldarlığını və keyfiyyətini aşağı salan başlıca səbəblərdən biri oidium (*Uncinula necator* B.) xəstəlik törədicisidir. Vegetasiyanın bütün dövrlərində üzümün yerüstü orqanlarını sirayətləndirir. Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazasında təbii fonda 77 üzüm sort və formalarının oidium xəstəliyi ilə sirayətlənmələrinin fitopatoloji qiymətləndirilməsi aparılmışdır. 4 sort yüksək davamlı, 14 sort davamlı, 24 sort tolerant, 22 sort davamsız və 13 sort çoxdavamsız olaraq qiymətləndirilmişdir. Klaster analizi PAST statistik proqram paketinin UPGMA metodunun Evklid məsafə indeksinə görə qurulmuşdur. Tədqiq etdiyimiz genotiplər oidium xəstəliyinə davamlılığına görə 5 klasterdə qruplaşdırılmış və dendroqram 5 klasterə bölünərək analiz edilmişdir. Birinci klasterdə 13 genotip 5 ballıq yoluxma ilə çoxdavamsız, ikinci klasterdə 22 genotip 4 ballıq yoluxma ilə davamsız, üçüncü klasterində 24 genotip 3 ballıq qiymətləndirmə ilə tolerant, dördüncü klasterdə 14 genotip 2 ballıq yoluxma ilə davamlı genotiplər olaraq seçilmişdir. Dendroqramın sonuncu klasterində 4 genotip qruplaşmışdır ki, bu nümunələr 1 ballıq yoluxma ilə çoxdavamlı olaraq qruplaşdırılmışdır. Beləliklə, ayrılmış nümunələr arasında çox davamlı, davamlı formalar seçilərək növdaxili və növlərarası çarpazlaşma nəticəsində xəstəliklərə, zərərvericilərə davamlı yeni üzüm sortlarının alınmasında istifadə oluna bilər.

Açar sözlər: üzüm, genotip, *Uncinula necator*, davamlılığın qiymətləndirilməsi

GİRİŞ

Üzüm bitkisi (*Vitis vinifera* L.) Yer kürəsinin müxtəlif iqlim zonalarında isti və quraq, eləcə də nisbətən soyuq zonalarda geniş yayılmış əhəmiyyətli bitkilərdən biridir. Üzüm üçün ən əlverişli iqlim zonaları Aralıq dənizi və Xəzər dənizi sahilləri, Kaliforniya və cənubi Afrika hesab edilir. Üzüm bitkisinin ən qədim yaranma və formalaşma mərkəzlərindən biri də Azərbaycan olub, belə ki ölkəmiz üzümçülük və şərəbçilik diyarıdır. Azərbaycanda üzümçülük hələ qədim zamanlardan bəri kənd təsərrüfatı sahələri arasında xüsusi əhəmiyyət kəsb etməklə bərabər geniş sənaye xarakteri daşmışdır (Pənahov, 2010; Şıxlinski, 2016).

Tarixən xalqımız müxtəlif məişət və sənaye məhsulları əldə etmək üçün, həmçinin xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrinin inkişaf etdirmək, dekorativ məqsədlə üzüm bitkisindən istifadə etmişdir (Səlimov, 2009).

Üzümlüklərin sort tərkibinin zənginləşdirilməsi, məhsuldarlığı və keyfiyyəti az olan üzüm sortlarının daha yaxşı sortlarla əvəz olunması, üzümün genetik ehtiyatından səmərəli istifadə olunması, respublikada üzümün və onun emal məhsullarının istehsalının artırılması baxımından böyük əhəmiyyətə malikdir. Ölkəmizdə üzümçülüğün hərtərəfli inkişafını təmin etmək üçün ən çox iki istiqamətə diqqət ayrılmalıdır. Bunlardan biri üzüm bağlarının sahələrinin artırılması və fermer-kəndli üzümçülük təsərrüfatının artırılması, digəri isə ölkə daxilində və dünya bazarında müasir

satandartlara cavab verən və nisbətən ucuz başa gələrək bazar rəqabətinə davam gətirən yeni sortların artırılmasıdır. Bütün bunları nəzərə alaraq xəstəlik və zərərvericilərdən mühafizəsi üçün az xərc tələb edən, uzun müddət keyfiyyətini saxlayan, texnoloji baxımdan müasir təlabatlara cavab verən kişmiş, süfrə və şərab istiqamətli üzüm sortlarına hər il təlabat daha da artır (Pənahov, 2010; Şıxlinski 2014).

Son araşdırmalara əsasən müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycan ərazisində 600-ə qədər yerli və introduksiya olunmuş üzüm sortu əkilib becərilmişdir ki, bu sortların təxminən 400-nü yerli üzüm sortları təşkil edir. Lakin dünyanın hər yerində olduğu kimi respublikamızda da bitki genetik ehtiyatlarının həmçinin üzüm genofondunun genetik eroziyasına və məhvəyə yönəlmiş mənfi amillərin təsirindən qiymətli üzüm sortları artıq məhv olmuş, bir qismi isə məhv olma təhlükəsi altında qalmışdır. Belə ki, Azərbaycanda əkilib-becərilən təxminən 75 sort artıq itirilmiş, 80-ə qədər sort isə itmək təhlükəsi altındadır (Pənahov, 2010).

Kənd təsərrüfatı əkinlərinə, o cümlədən üzüm bitkisinə fitopatogen orqanizmlər tərəfindən vurulan ziyan ciddi məhsul itkisi yaradır. Xəstəlik və zərərvericilərin vurduğu ziyan nəticəsində məhsul itkisi 34.9% təşkil edir və bunun 11.6%-i xəstəliklərin vurduğu ziyanın payına düşür (Şıxlinski, 2014). Bu isə səmərəli inteqrir mübarizə sisteminin işlənilməsinə hazırlanmasını aktuallaşdırır.

Bitkilərin xəstəlik və zərərvericilərinə qarşı inteqrir mübarizə sistemi becərilən bitkilərdə zərərli orqanizmlərə qarşı ətraf mühitin sağlam saxlanması şərti ilə müxtəlif mübarizə üsullarının optimal tətbiqi əsasında hazırlanan kompleks mübarizə tədbirləridir (Ağayev, 2023).

Üzüm tənəklərində filloksera, üzüm salxımyarpaqbükəni (*Lobesia botrana*) və göbələk xəstəlikləri (oidium, mildiu, boz çürümə və antraknoz) həddindən artıq çox ziyan vurur, hansı ki xəstəliyin şiddətli yayılması zamanı məhsul itkisi 50% və daha artıq olması ilə səciyyələnə bilər (Pənahov, 2010; Şıxlinski, 2019).

Dünyada üzümçülüğün qarşısını alan əsas göbələk xəstəlikləri yalançı unlu şəh əlamətləri yaradan mildiu (*Plasmopara viticola*) və unlu şəh və ya oidium xəstəliyinin törədiciləridir (*Erysiphe necator*, *syn. Uncinula necator*). Mildiu xəstəliyindən sonra tənəyin ən qorxulu xəstəliyi oidium xəstəliyidir. Oidium xəstəliyinin törədicisinin çanta mərhələsi – *Unicula necator* Burrill və ya konidi mərhələsi – *Oidium tuckeri* Berk. göbələyidir. Xəstəliyi bəzən unlu şəh və ya külləmə adlandırırlar. Vegetasiyanın bütün dövrlərində üzüm tənəklərinin yaşıl orqanlarının hamısını sirayətləndirir. Oidium xəstəliyi zoğları, yarpaqları, çiçək topalarını və gilələri məhv edir. Bu xəstəliyin əsas xarici əlamətləri odur ki, xəstəliyə tutulmuş orqanlar kül rəngli, bəzən boz unlu təbəqə ilə örtülür. Üzüm bağlarının məhsuldarlığına potensial təhlükə yaradan oidium xəstəliyi hava şəraitindən asılı olaraq müxtəlif dərəcədə inkişaf edir. Törədiciləri yazın sonunda baş verib artır, yayda isə sürətlə inkişaf edərək üzümlükləri sirayətləndirir (Şıxlinski 2014; Şıxlinski, 2007).

İnfeksiyanın erkən inkişaf etdiyi dövrdə çiçəklər və cavan salxımlar quruyur. Çox güclü sirayətlənmiş üzüm salxımları təmənilə yararsız vəziyyətə düşür. Azərbaycanın bəzi rayonlarında bu xəstəlik bəzən tozvirə və ya sibrə də adlandırılır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Üzüm sort və formalarının yarpaqlarının və salxımlarının oidium xəstəliyi ilə sirayətlənməsinin fitopatoloji qiymətləndirilməsi H.M. Şıxlinski (2016) əsasında aparılmışdır. Qiymətləndirmə zamanı xəstəliyin yayılması və yayılmanın intensivlik səviyyəsi də müəyyən edilmişdir.

Yarpaqların zədələnmə intensivliyi aşağıda verilmiş düsturla hesablanır:

$$P = \sum \frac{nV}{5N} \times 100\%$$

Burada

P – zədələnmə intensivliyi, %-lə;

N – baxılan yarpaqların ümumi sayı, ədəd;

n – uyğun balla zədələnmiş yarpaqların sayı, ədəd;

V – zədələnmə balı;

5- ən yüksək ball (əmsal).

Bitkidə xəstəliyin yayılmasını faizlə hesablamaq üçün xəstəliyə yoluxmuş yarpaqların sayı baxılmış ümumi yarpaq sayına bölünərək 100-ə vurulur.

İntensivlik \leq Yayılma – Bu şərt hər zaman ödənməlidir.

Üzüm salxımlarının təbii fonda oidium xəstəliyi ilə sirayətlənməsinin fitopatoloji qiymətləndirilməsi:

0 bal - salxımda zədələnmə müşahidə olunmur.

1 bal – salxımda çox zəif zədələnmə baş verir, yəni zədələnmə 1%-dən 5%-ə qədər olur.

2 bal – salxımlar zəif zədələnir, yəni zədələnmə 5%-dən 10%-ə qədər olur.

3 bal – salxımlar orta dərəcədə zədələnir, yəni zədələnmə 10%-dən 25%-ə qədər olur.

4 bal – salxımlar güclü şəkildə zədələnir, yəni zədələnmə 25%-dən 50%-ə qədər olur.

5 bal - salxımlar çox güclü şəkildə zədələnir, yəni zədələnmə 50%-dən 100%-ə qədər olur.

Müvafiq bal ilə qiymətləndirilmiş genotiplər yüksək davamlı, davamlı, tolerant, davamsız və çox davamsız olaraq qruplara ayrılmışdır.

0 bal. İmmunitetli – yarpaqlarda xəstəlik müşahidə olunmur. Konidilər cücərir, lakin mitseli qaustori əmələ gətirə bilmir və tezliklə məhv olur.

1 bal. Yüksək davamlı – xəstəliklə sirayətlənmiş yarpaqlarda nekrotik ləkələr görünür. Xəstəliklə tənəkdə tək-tək yarpaqlar sirayətlənir.

2 bal. Davamlı – xəstəliklə sirayətlənmiş yarpaqlarda böyük olmayan parlaq mitseli ləkələri görünür və yarpaqlar açıq rəngə boyanırlar.

3 bal. Tolerant (dözümlü) – xəstəliklə sirayətlənmiş yarpaqlarda böyük ölçüyə malik olmayan ovalşəkili ləkələr əmələ gəlir. Tənəkdə çoxlu sayda xəstəliklə sirayətlənmiş yarpaqlara təsadüf olunur.

4 bal. Davamsız – xəstəliklə sirayətlənmiş yarpaqlar tamamilə mitseli ilə örtülür və çoxlu sayda konidi əmələ gəlir. Tənəkdə olan yarpaqların əksəriyyəti xəstəliklə sirayətlənir.

5 bal. Çox davamsız – xəstəliklə sirayətlənmiş yarpaqlar bütünlüklə ağ-boz rəngli örtüklə örtülür. Tənəkdə olan yarpaqların təxminən hamısı xəstəliklə yoluxaraq, son nəticədə tökülür.

Tədqiq olunan nümunələrin qiymətləndirmə nəticələri Klaster analizi vasitəsilə qruplara ayrılmışdır. Bu analiz genotiplərin qruplaşmasını vizual olaraq görməyimizə imkan verir.

Klaster analizi PAST statistik proqram paketinin UPGMA metodunun Evklid məsafə indeksinə görə qurulmuşdur.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazasında təbii fonda 77 üzüm sort və formalarının oidium xəstəliyi ilə sirayətlənmələrinin fitopatoloji qiymətləndirilməsi aparılmışdır (Cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Tədqiq olunan sortların *Uncinula necator* B. davamlılıq səviyyəsinin qiymətləndirilməsi üzrə nəticələr

№	Sortun adı	Davamlılıq, balla	№	Sortun adı	Davamlılıq, balla	№	Sortun adı	Davamlılıq, balla
1.	Mədrəsə	1	27.	Hafizəli	3	53.	Nəbi üzüm	4
2.	Alıxanlı qara üzümü	1	28.	Tülkü quyruğu	3	54.	Qızıl üzüm Abşeron	4
3.	Qara şam	1	29.	Qara kürdəşi	3	55.	Zeynəddin	4
4.	Ağ Xəlili	1	30.	Sahibi	3	56.	Uzunbaşlı	4
5.	Haçabaş	2	31.	Güləbi	3	57.	Mələhəti	4
6.	Füzuli keçiməməsi	2	32.	Şamaxı mərəndisi	3	58.	Qırmızı kişmiş Naxçıvan	4
7.	Naxçıvan	2	33.	Qara quş ürəyi	3	59.	Ağ güləbi	4

	gülabisi							
8.	Mərəndil	2	34.	Tozlayıcı	3	60.	Irigilə kişmiş	4
9.	Bənövşəyi	2	35.	Dəvəçi həlməsi	3	61.	Mərməri	4
10.	Şəfeyi	2	36.	Ağ kürdəşi	3	62.	Danagözü	4
11.	Qara hənaqırna	2	37.	Naxçıvan hüseyni	3	63.	Sarıgilə	4
12.	Mahmudu	2	38.	Keçimcəyi	3	64.	Irigilə	4
13.	Bayanşirə noxudlayan	2	39.	Təbərzə	3	65.	Arayatlı	5
14.	Xindoqni	2	40.	İnəkəmcəyi	3	66.	Bayanşirə	5
15.	Qara Naxçıvan xatunu	2	41.	Sarı şəfeyi	3	67.	Əsgəri	5
16.	Qoç üzümü	2	42.	Təbrizi	3	68.	Sarı kişmiş Naxçıvan	5
17.	Qəhvəyi kişmiş	2	43.	Sarı kişmiş	4	69.	Qara gözəl	5
18.	Badamlı	2	44.	Alıxanlı qara göz	4	70.	Ağ kişmiş	5
19.	Ağ Hüseyini	3	45.	Qızıl üzüm Naxçıvan	4	71.	Şahtaxtı	5
20.	Gəzən dayı	3	46.	Ağ kalambir	4	72.	Qara kişmiş	5
21.	Xətmi	3	47.	Xəzani	4	73.	Şərabi	5
22.	Qırmızı kişmiş	3	48.	Tezyetişən tumsuz	4	74.	Ağ şanı	5
23.	Rişbaba	3	49.	Ağadayı variyasiya	4	75.	Zərəfşan	5
24.	Xərçi	3	50.	Qara kişmiş Naxçıvan	4	76.	Zalxa	5
25.	Misqalı	3	51.	Ağ Aldərə	4	77.	Faraşı	5
26.	Dağ üzümü	3	52.	Nərgizi	4			

Cədvəl 1-dən də göründüyü kimi, götürülmüş nümunələr arasından Mədrəsə, Alıxanlı qara üzümü, Qara şanı, Ağ Xəlili sortları yüksək davamlı və Haçabaş, Füzuli keçiməməsi, Naxçıvan gülabisi, Mərəndil, Bənövşəyi, Şəfeyi, Qara hənaqırna, Mahmudu, Bayanşirə noxudlayan, Xindoqni, Qara Naxçıvan xatunu, Qoç üzümü, Qəhvəyi kişmiş, Badamlı sortları davamlı formalar olaraq seçilmişdir.

Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazası Abşeron yarımadasında yerləşdiyinə görə burada havanın isti və quraq keçməsi ilə əlaqədar olaraq, əsasən yazda və yayın əvvəllərində oidium xəstəliyinin şiddətli inkişafı üçün əlverişli şərait yaranır.

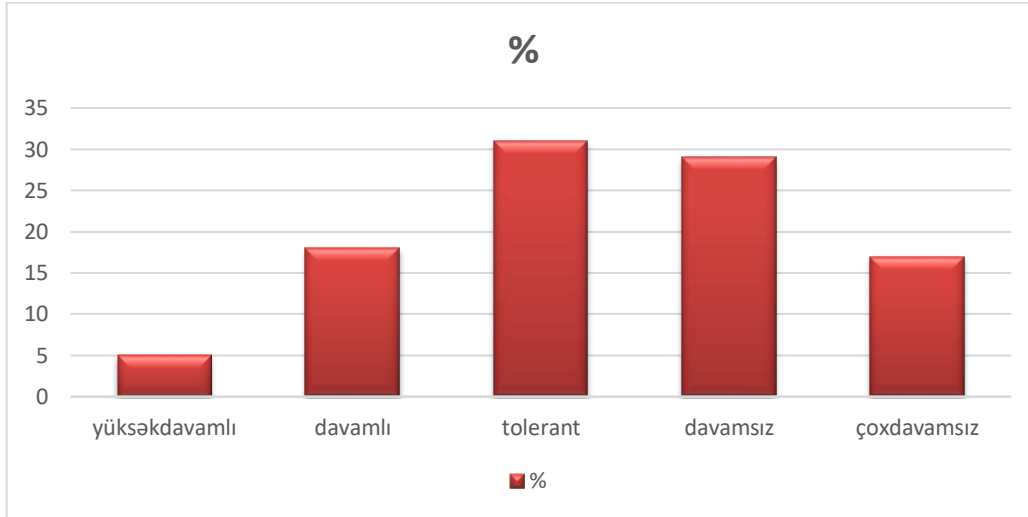
Cədvəl 2.

Oidium ilə sirayətlənmənin fitopatoloji qiymətləndirilmələrinin nəticələri

Sirayətlənmə dərəcələri	Davamlılıq,balla	Yarpaq	Salxım
İmmun	0	0	0
Yüksək davamlı	1-1,5	4	4
Davamlı	2-2,5	14	14
Tolerant	3-3,5	24	24
Davamsız	4-4,5	22	22
Çoxdavamsız	5	13	13
Cəmi:	-	77	77

Yarpaq və salxımlarda təbii fonda oidium xəstəliyinə qarşı aparılan fitopatoloji qiymətləndirilmə nəticəsində, 4 sortun yüksəkdavamlı 1-1.5 balla, 14 sortun davamlı 2-2.5 balla, 24 sort tolerant 3-3,5 balla, 22 sort davamsız 4-4,5 balla və 13 sort isə çoxdavamsız 5 balla qiymətləndirilməsi tədqiqat zamanı müəyyən edilmişdir.

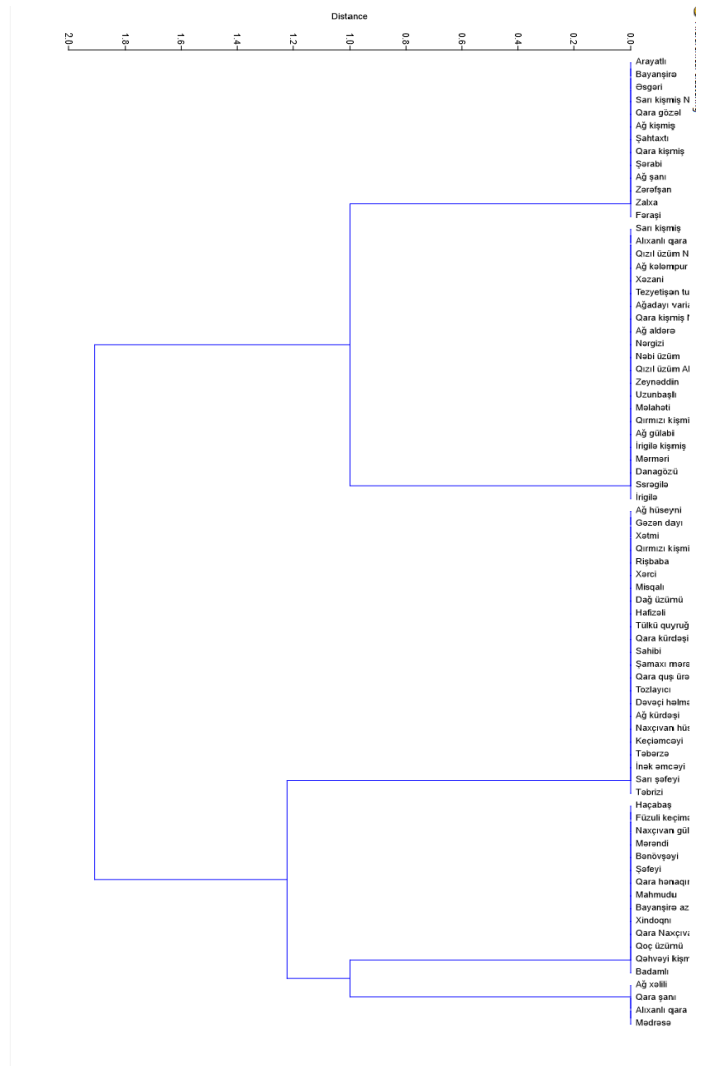
Diaqram 1-dən görüldüyü kimi, təbii fonda yarpaq və salxımlarda oidium xəstəliyinə qarşı aparılan fitopatoloji qiymətləndirilmə nəticəsində 4% sort yüksəkdavamlı 1-1.5 balla, 7% davamlı 2-2.5 balla, 22% sort tolerant 3-3,5 balla, 38% sort davamsız 4-4,5 balla, 29% sort isə çoxdavamsız 5 bal olması araşdırma zamanı müəyyən edilmişdir.



Diaqram 1. Sirayətlənmənin fitopatoloji qiymətləndirilmələrinin nəticələri, %-lə

Klaster analizi. Klaster analizi PAST statistik proqram paketinin UPGMA metodunun Evklid məsafə indeksinə görə qurulmuşdur. Bu analiz genotiplərin qruplaşmasını vizual olaraq görməyimizə imkan verir. Tədqiq etdiyimiz genotiplər oidium xəstəliyinə davamlılığına görə 5 klasterdə qruplaşdığı üçün uyğun olaraq dendroqram 5 klasterə bölünərək analiz edilmişdir (Dendroqram 1).

Dendroqramın birinci klasterində 13 genotip 5 ballıq yoluxma ilə çoxdavamsız, ikinci klasterdə 22 genotip 4 ballıq yoluxma ilə davamsız, üçüncü klasterində 24 genotip 3 ballıq qiymətləndirmə ilə tolerant, dördüncü klaster özündə oidiuma davamlılıq göstərmiş 14 genotip qruplaşdırmışdır ki 2 ballıq yoluxma ilə davamlı genotiplər olaraq seçilmişdir. Dendroqramın sonuncu klasterində 4 genotip qruplaşmışdır ki, bu nümunələr 1 ballıq yoluxma ilə çoxdavamlı olaraq qruplaşdırılmışdır.



Dendrogram 1. Yoluxma dərəcəsinə görə üzüm genotiplərinin qruplaşdırılmış dendrogramı

NƏTİCƏ

Aparılmış tədqiqat nəticəsində 77 üzüm sortunun oidium xəstəliyi ilə sirayətlənmələrinin fitopatoloji qiymətləndirilməsi müəyyən edilmişdir. Qiymətləndirmə zamanı götürülmüş nümunələr arasından Mədrəsə, Alıxanlı qara üzümü, Qara şənəl, Ağ Xəlili sortları yüksək davamlı və Haçabəş, Füzuli keçiməməsi, Naxçıvan gülabisi, Mərəndil, Bənövşəyi, Şəfəyi, Qara hənəqırna, Mahmudu, Bayanşirə az noxudlayan, Xindoqni, Qara Naxçıvan xatunu, Qoç üzümü, Qəhvəyi kişmiş, Badamlı sortları davamlı formalar olaraq seçilmişdir. Tədqiqat nəticəsində seçilən sortlardan növdaxili və növlərarası çarpazlaşmada istifadə edilərək oidium xəstəliyinə davamlı yeni üzüm sortları alınabilir.

ƏDƏBİYYAT

- Ağayev C.T.** Bitki mühafizəsi. Bakı, “Müəllim” nəşriyyatı-2023;128. [Ağayev C.T. Plant protection. Bakı, “Muəllim” publishing house-2023;128 . (in Azerbaijani)].
- Pənahov T.M., Səlimov V.S., Zari Ə.M.,** Azərbaycanda üzümçülük. “Müəllim” nəşriyyatı Bakı, 2010;3:9-12. [Panahov T.M., Salimov V.S., Zari A.M., Viticulture in Azerbaijan. Bakı 2010; 3:9-12. (in Azerbaijani)].
- Səlimov V.S.,** Üzüm genetik ehtiyatlarının toplanmasının, qorunmasının və davamlı istifadəsinin perspektivləri. Azərbaycan Aqrar Elmi. Bakı 2009;6:39-42. [Salimov V.S., Prospects of collection, conservation and sustainable use of grape genetic resources. Azerbaijan Aqrar Elmi = Azerbaijan Agrar Elmi. Bakı 2009; 6:39-42 . (in Azerbaijani)].

- Şıxlinski H.M.**, Meyvə-giləmeyvə və üzüm bitkilərinin zərərvericiləri, xəstəlikləri və onlarla mübarizə üsulları. “Müəllim” nəşriyyatı, Bakı, 2014; 3:260,261. [Shikhlinski H.M., Diseases and Pests of fruit and berry and grape plants and methods of combating them. Baku 2014; 3:260,261. (in Azerbaijan)].
- Şıxlinski H.M.**, Məmmədova N., Kənd təsərrüfatı bitkilərinin xəstəlik və zərərvericilərlə sirayətlənməsinin qiymətləndirilmə üsulları. “Müəllim” nəşriyyatı, Bakı, 2019; 3,5,99. [Shikhlinski H.M., Methods of assessment of the infection of agricultural plants with diseases and pests. Baku 2019; 3,5,99. (in Azerbaijan)].
- Şıxlinski H.M.**, Üzüm bitkisinin genetikə və seleksiyası. “Müəllim” nəşriyyatı, Bakı, 2016;42. [Shikhlinski H.M., Genetics and breeding of the grape plants. Baku, 2016; 42. (in Azerbaijan)].
- Şıxlinski H.M.** Üzümün birinci nəsil hibridlərinin oidiuma davamlılığının dominantlıq dərəcəsinin öyrənilməsi. Beynəlxalq elmi konfrans. Akademik H.Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Ekologiya: Təbiət və cəmiyyət problemləri. Bakı: BUN, 2007;210-211 [Shikhlinski H.M., Study of the degree of dominance of oidium resistance of the first generation grape hybrids. International scientific conference Ecology Nature and society problems dedicated to the 100th anniversary of academician H.Aliyev/ Baku BUN, 2007;210-211. (in Azerbaijan)].

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАРАЖЕННОСТИ ГЕНОТИПОВ ВИНОГРАДА ОИДИУМНОЙ БОЛЕЗНЬЮ В ЕСТЕСТВЕННОМ ФОНЕ

Хатира Маммадова^{1*}, Камила Алиева¹, Джабраил Агаев², Илахия Гусейнова²,
Назлы Бабаева²

¹Бакинский Государственный Университет

²Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

Виноград является одним из важных растений, широко распространенных в различных климатических зонах Земли. Большое значение имеет обогащение сортового состава виноградников, замена малопродуктивных и качественных сортов винограда лучшими сортами, рациональное использование генетического запаса винограда. Учитывая это, с каждым годом возрастает спрос на сорта, устойчивые к вредителям и болезням долго сохраняющие свои качества. Болезнь оидиума является одной из основных грибковых заболеваний, препятствующих винограду в мире. Он поражает все зеленые органы виноградных лоз во все периоды вегетации. В результате внутривидового и межвидового скрещивания, путем отбора устойчивых, толерантных форм из образцов, взятых в ходе проведенной оценки, могут быть получены новые сорта винограда, устойчивые к болезням и вредителям. Фитопатологическую оценку зараженности сортов и форм винограда оидиумом проводили на основании методики оценки И. Н. Найденовой. На Апшеронской Научно-исследовательской базе Института генетических ресурсов проведена фитопатологическая оценка зараженности оидиумом 77 сортов и форм винограда в условиях естественного фона и при этом оценены 3 сорта с высокой устойчивостью 1-1,5 балла, 6 сортов с устойчивостью 2-2,5 балла, 17 сортов с толерантностью 3-3,5 балла, 29 сортов с неустойчивостью 4-4,5 балла и 22 сорта с высокой неустойчивостью 5 баллов. Кластерный анализ проведен в соответствии с индексом Евклидова расстояния метода UPGMA пакета статистического программного обеспечения PAST. Исследуемые нами генотипы сгруппированы в 5 кластеров по устойчивости к заболеванию оидиумом и дендрограмма проанализирована путем деления на 5 кластеров. В первом кластере 13 генотипов с уровнем инфицирования 5 баллов были отнесены к категории высокочувствительных. Во втором кластере, состоящем из 22 генотипов с уровнем инфицирования 4 балла, были классифицированы как чувствительные. Третий кластер включает 24 генотипа, оцененных по 3-балльной шкале, что указывает на толерантность. Четвертый кластер объединил 14 генотипов, которые продемонстрировали устойчивость к *Oidium* и были отнесены к категории устойчивых генотипов с уровнем инфицирования 2 балла. В последнем кластере дендрограммы объединились 4 генотипа, которые были классифицированы как высокоустойчивые с уровнем инфицирования 1 балла.

Ключевые слова: виноград, генотип, *Uncinula necator*, оценка устойчивости

**PHYTOPATHOLOGICAL ASSESSMENT OF THE INFECTION OF GRAPE
GENOTYPES WITH OIDIUM DISEASE IN A NATURAL BACKGROUND**

**Khatira Mammadova^{1*}, Kamila Aliyeva¹, Jabrayil Aghayev², İlahiya Huseynova²,
Nazli Babayeva²**

¹*Baku State University*

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

The grape plant is one of the important plants widely distributed in different climatic zones of the Earth. It is of great importance to enrich the varietal composition of vineyards, to replace grape varieties with low productivity and quality with better varieties, and to effectively use the genetic stock of grapes. Taking this into account, the demand for varieties that are resistant to diseases and pests and maintain their quality for a long time increases every year. Oidium disease is one of the main fungal diseases that prevent viticulture in the world. It infects all the green organs of grape vines during all periods of vegetation. New grape varieties resistant to diseases and pests can be obtained as a result of intra-species and inter-species crossing by selecting resistant, tolerant forms from the samples taken during the assessment. Phytopathological assessment of oidium infection of grape varieties In the Absheron Scientific-Research Base, a phytopathological assessment of oidium infection of 77 grape varieties and forms was carried out in the natural background, and 4 varieties were highly resistant with 1-1.5 points, 14 varieties were resistant with 2-2.5 points, 24 varieties were tolerant with 3-3.5 points, 22 varieties were non-persistent 4 - 4.5 points and 13 varieties were evaluated with 5 points without continuous. Cluster analysis was constructed according to the Euclidean distance index of the UPGMA method of the PAST statistical software package. The studied genotypes were grouped into 5 clusters according to their resistance to oidium disease, and the dendrogram was divided into 5 clusters and analyzed. In the first cluster, 13 genotypes, characterized by a 5-point infection level, were categorized as highly susceptible. The second cluster, comprising 22 genotypes with a 4-point infection level, was classified as susceptible. The third cluster, which includes 24 genotypes, was assessed with a 3-point evaluation, indicating tolerance. The fourth cluster grouped 14 genotypes that demonstrated resistance to *Oidium*, characterized by a 2-point infection level, marking them as resistant genotypes. In the final cluster of the dendrogram, 4 genotypes were grouped together, which were categorized as highly resistant with a 1-point infection level.

Keywords: *grape, genotype, Uncinula necato, resistance assessment*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *17.07.2024*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *07.08.2024*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *13.09.2024*

UOT 578; 578.3; 578.4; 578.8

BUĞDA CIRTDANBOYLULUQ VİRUSU

HƏQİQƏT MUSTAFAYEVA^{1*}, ELDAR MUSTAFAYEV²

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

²Qida təhlükəsizliyi İnstitutu, Bitki sağlamlığı və risklərin qiymətləndirilməsi şöbəsi, Bakı ş., AZ 1124, S.S.Axundov küç.,73C
heqiqet.mustafayeva@yahoo.com

Wheat dwarf virus dənli-taxıl bitkilərini sirayətləndirən əsas viruslardandır. Virusun inaktivasiya temperaturu 25°C-ə təşkil edir və sirayətləndirdiyi bitkilərdə havanın temperaturu 35°C dən yuxarı olduqda əmələ gəlmiş əlamətlər tamamən yox olurlar. Virusun genomu 2750 nukleotiddən ibarət olub, hərəkət zülalı (MP), kapsid zülalı (CP), replikasiya zülalı (RepA) və başlanğıc replikasiya zülalı (Rep) olmaqla dörd zülal kodlaşdırır.

Yayılmasına və vurdugu zərərə əsasən iqtisadi əhəmiyyət kəsb edir. Normal sirayətlənmə halında 20-30%, epidemiya və ya geniş yayılma hallarında məhsul itkisi 100 % qədər yüksələ bilər.

Virusun əsasən dənli taxıl bitkilərindən buğda (*Triticum aestivum* L.), arpa (*Hordeum vulgare* L.), çovdar (*Secale cereale* L.), yulaf (*Avena sativa*) bitkilərini və eyni zamanda buğdanın yabanı formalarını (*Aegilops* spp.), hətta yabanı alaq otlarının bir çox növlərini sirayətləndirir.

Virusun mexaniki yayılması qeydə alınmamışdır. Yalnız *Psammotettix alienus* güvəsi tərəfindən davamlı olaraq vektor ötürülməsi vasitəsi ilə yayılması mümkün olsa da kifayət qədər geniş ərazilərə yayılmışdır. *Psammotettix alienus* güvəsi havanın temperaturundan aslı olaraq 2 və ya 3 nəsil verir. Virusun yayılmasında yetkin fərdlərlə yanaşı eyni zamanda sürfələr də yaxından iştirak edirlər. Hətta sürfələr bitkiləri yetkin fərdlərdən daha effektiv şəkildə sirayətləndirirlər.

Sirayətlənmiş bitkilərin yarpaqlarda ilk öncə spesifik parlaqlıq əmələ gəlir ki, bu da sonradan sarı rəngə çevrilir. Sarılıq əlaməti yarpağın ucundan başlayıb yarpağın mərkəzinə doğru yayılır və zaman keçdikcə bitkinin sonrakı inkişaf mərhələsində sarı ləkələr qırmızılıqla əvəz olunur. Uyğun olaraq sirayətlənmiş bitkilərdə buğum arası qısalır, bitkilər inkişafdan qalır və nəticədə cırtan boyluluq əmələ gəlir. Sirayətlənmiş bitkilərin inkişafının zəifləməsi və kol forması alması müşahidə olunur və bütün bunlar məhsuldarlığın aşağı düşməsinə səbəb olur.

Virusun aşkar olunması (DAS-ELİSA, TBİA) seroloji və molekulyar genetik (PCR, Real-Time PCR, Duplex PCR, Genomun oxunması) üsullar vasitəsi ilə aşkar olunur.

Məqalədə virusun taksonomikası, sirayətləndirdiyi bitkilər, əmələ gətirdiyi əlamətlər, yayılması yolları, aşkar olunması üsulları, bitkilərin virusun mənfi təsirindən mühafizəsi yolları, coğrafi yayılma arealları və virusun iqtisadi təsiri ətrafı şəkildə işıqlandırılmışdır.

Açar sözlər: dənli- taxıl bitkilərinin virusları, buğdanın cırtan boyluluq virusu, tək zəncirli DNT virusu, *Psammotettix alienus*

GİRİŞ

Wheat dwarf virus (buğda cırtanboyluluq virusu) *Geminiviridae* fəsiləsinin, *Mastrevirus* cinsinə aid olub, tək zəncirli DNT mənşəli virusdur (Yazdkhasti., 2012). Virusun genomunun uzunluğu 2,75 kb (İzabelle et al., 2020), elektron mikroskopu altında görünən hissəciklərinin ölçüsü 21,5 -22,5 nm-dir. Virionlar hər iki tərəfli kapsid formasında olur. Virusun genomu dörd hərəkət zülalı (MP), kapsid zülalı (CP), Replikasiya zülalı (RepA) və Başlanğıc replikasiya zülaldan (Rep) təşkil olunmuşdur (Pfrieme et al., 2023).

Virus ilk dəfə Çexoslovakiyada Vacke tərəfindən 1961-ci ildə qeydə alınmışdır (Pfrieme et al., 2022; Buerstmayr et al., 2023). Virusun inaktivasiya temperaturu 25°C-ə təşkil edir, 35°C dən yuxarı temperaturda yoluxmuş bitkilərdə əmələ gəlmiş əlamətlər tamamən yox olurlar (Parizipour et al., 2017).

SİRAYƏTLƏNDİRDİYİ BİTKİLƏR – Wheat dwarf virus dənli–taxıl bitkiləri arasında əsasən buğda (*Triticum aestivum* L.), arpa (*Hordeum vulgare* L.), çovdar (*Secale cereale* L.), yulaf (*Avena sativa*) bitkilərini və eyni zamanda buğdanın yabanı növlərini (*Aegilops* spp.) sirayətləndirir. Virusun buğda və arpa bitkilərini sirayətləndirən iki fəqli stamı qeydə alınmışdır (Cejnar et al, 2018). Eyni zamanda WDV mədəni və yabanı ot bitkilərini (*Bromus secalinus* L., *Lolium multiflorum* Lam, *Avena fatua* L., *B. inermis* Leyss., *B. tectorum* L., *H. murinum* L., *L. perenne* L., *L. temulentum* L., *A. sterilis* L., Virus anbarları hesab edilən *A. strigosa* Schreb., *Poa annua* L., *L. remotum* Schrk., *Lagurus ovatus* L.) də sirayətləndirdiyi məlumdur (Pfrieme et al., 2023).

VİRUSUN ƏLAMƏTLƏRİ – WDV buğda, arpa və yulaf bitkisinin kökündə, gövdəsində, yarpaqlarında olmaqla demək olar ki, bütün hissələrində özünü müxtəlif əlamətlərlə göstərir. İlk öncə yarpaqlarda əmələ gəlmiş parlaqlıq sonradan sarı rəngə çevrilir (Benkovics et al. 2010).

Sarıqlıq əlaməti yarpağın ucundan başlayıb yarpağın mərkəzinə doğru yayılır və zaman keçdikcə bitkinin sonrakı inkişaf mərhələsində sarı ləkələr qırmızılıqla əvəz olunur. Uyğun olaraq sirayətlənmiş bitkilərdə buğum arası qısalır, bitkilər inkişafdən qalır və nəticədə cırtından boyluluq formalaşır (Lindblad., 2004).

Sirayətlənmiş bitkilərin inkişafının zəifləməsi və kol forması alması müşahidə olunur və bütün bunlar məhsuldarlığın aşağı düşməsinə səbəb olur. Bitkinin erkən inkişafı mərhələsində sirayətlənmə qeydə alındıqda adətən güclü simptomlarla müşahidə olunur (Schubert., 2007).

Sirayətlənmiş bitkinin soyuğa davamlığı azalır, kök sistemi zəifləyir, bəzən isə kök sistemi tamamilə məhv olur. Eyni zamanda sünbüllərdə dənələr seyrəlir olur, dənələr yaxşı dolmur və nəticədə cılız olur. Güclü sirayətlənmə zamanı həmçinin sünbüllərdə sterillik əmələ gəlir (Benkovics et al. 2010). Bitkinin boyu ilə yanaşı yarpaqlarda kişilmələr açıq şəkildə görünür (Lapierre and Hariri., 2008).

YAYILMASI YOLLARI – Virus bitkiyə yayılması *Psammotettix alienus* güvəsi vasitəsi ilə davamlı olaraq həyata keçirilir. Havanın temperaturundan aslı olaraq adətən 2 və ya 3 nəsil verir. Birinci nəsil sürfələri aprelin sonuna təsadüf edir. Yetkin fərdlər təxminən mayın ortalarından iyulun ortalarına olan müddətdə uçuşurlar. İkinci nəslin sürfələri daha çox iyulun sonu, iyulun əvvəli çıxırlar. Yetkinlər iyulun sonu uçuşurlar. Əsasən havanın temperaturu 10-15 C olduqda yayıcılar aktiv olurlar (Han et al., 2020; Buerstmayr et al., 2023).

Psammotettix alienus güvəsi dənli–taxıl bitkilərindən başqa 18 növ müxtəlif bitkiyədə virusun yayılmasına səbəb olur. Sirayətlənmiş bitkilər infeksiya ehtiyatının yayılmasında əsas rol oynayır ki, bu daha çox nəzarətsiz qalmış alaq otları bu yönümlü daha təhlükəli hesab edilirlər. Bitkilərin sirayətlənməsinə baxmayaraq, virus sirayətlənmiş bitkilərdən əldə olunmuş dənələr vasitəsi ilə yayıldığı qeydə alınmamışdır (Gergely et al., 2011).

Virusun yayılmasında dişi və erkək güvə fərdləri və eyni zamanda sürfələri də eyni dərəcədə infeksiya ehtiyatını daşıya bilər. Güvə sirayətlənmiş bitki ilə qidalandıqdan 24-72 saat keçdikdən sonra artıq güvə virusla tamamilən sirayətlənmiş olur və digər bitkiləri sirayətləndirə bilər. Sirayətlənmiş güvə bütün həyatı boyu sirayətlənmiş olaraq qalır. Lakin virusu yenəsildən nəsilə ötürə bilmir. Məhz bu baxımdan tədqiqatlar zamanı güvənin yeni nəsillərinin virusdan azad olaraq istifadə olunur. Güvənin sirayətlənməsi uzun zaman almasına baxmayaraq, sirayətləndikdən sonra bitkiləri cəmi bir neçə dəqiqə ərzində sirayətləndirə bilər. Özəlliklə qeyd etmək istəyirəm ki, gənc sürfələr virusu ana fərddən daha effektiv yayırlar. Güvə populyasiyasının virus infeksiyasını yayması soyuq keçən yay və ya isti keçən payız səbəbindən zəifləyir (Ekzayez., 2011).

COĞRAFİ YAYILMA AREALI - Wheat dwarf virusu beynəlxalq miqyasda daha çox yayılması və zərər vuran viruslardandır. Virusun yayılması İranda (Pouramini., 2019), İsveçrədə (Yazdkhasti et al., 2021), Çində (Liu Y, 2020), Sloveniyada (Marn., 2017), Polşada (Jeżewska., 2001), Macarıstanda (Tóbiás et al., 2010), Türkiyədə (Köklü., 2007), Finlandiyada (Lemmetty., 2005), Hindistanda (Kumar et al., 2015), Ukraniyada (Mişşenko., 2021), Almaniyada (Schubert et al., 2007), İspaniyada (Achon et al., 2006), Tunisdə, Zambiyada (Kapooria R, Ndunguru J., 2004), Çində (Xie et al., 2007), Avstraliyada (Behjatnia et al., 2011), Suriyada (Ekzayez et al., 2011), Avstriyada (Schubert et al., 2014), Sloveniyada (Marn and Plesko., 2017), Birləşmiş Krallıqda (Schubert et al., 2014), Bolqarıstanda, Çexiyada, Finlandiyada, Almaniyada, Macarıstanda,

İtaliyada, Polşada, Ruminiyada, Slovakiyada, İspaniyada, İsveçrədə (CABI and EPPO., 2006) qeydə alınmışdır.

İQTİSADI TƏSİRİ - Virusun təsirindən məhsul istehsalında ən azı 30% azalmalar baş verir (Benkovics et al. 2010). Havaların getdikcə istiləşməsi ilə əlaqədar olaraq virusun da iqtisadi əhəmiyyəti yüksəlir. Bu xüsusən də erkən əkilmiş sahələrdə və ya epidemiya hallarında məhsul itkisi bitkilərin sirayətlənmə zamanından asılı olaraq 100%-ə qədər yüksəlir (Pfrieme et al., 2024). Tədqiqatlar zamanı virusun yayılması Fransada arpa sahələrində 2016-cı ildə 75%, Amerikada 1997-ci ildə buğda sahələrində 90%, (Achon et al., 2006; Armand et al., 2023). Fillandiyada 2004-cü ildə payızlıq buğda sahələrində 40 % (Lemmetty et al., 2005), İsveçdə 2003-cü ildə payızlıq buğda sahələrində 50 % (Lindblad et al., 2003) olduğu qeydə alınmışdır.

VİRUSUN AŞKAR OLUNMASI - Wheat dwarf virus monoklonal anticisimciklərdən istifadə edərək DAS-ELİSA və TBİA üsulları vasitəsi ilə aşkar olunur (Schubert., 2007; Trzmiel et al., 2018; Armand et al, 2023; Zhang., 2018).

PCR-texnologiyasından istifadə etməklə spesifik praymerlərdən istifadə etməklə yarpaq nümunələrinin analizi zamanı aşkar olunur (Parizipour et al., 2017; Rippl et al., 2020). Real Time - PCR Real-Time PCR analizləri zamanı nişanlanmış spesifik praymerlərdən istifadə etməklə buğdanın yarpaqlarından götürülmüş nümunə əsasında aşkar edilir (Zhang et al., 2010; Mathieu., 2023). Duplex PCR-Dupleks polimeraza zəncirvari reaksiyası ilə virusların hər iki formasının vektor vasitəsi ilə eyni vaxtda aşkar olunması üçün istifadə olunmuşdur (Trzmiel et al., 2018). Virusun genomunun oxunaraq müxtəlif ölkələrdən fərqli ayzolitlər hazırlanaraq beynəlxalq GenBankdan keçirilmişdir (Köklü et al., 2007; Tóbiás et al., 2010).

BİTKİLƏRİN VIRUSDAN MÜHAFİZƏSİ – Dənli-taxıl bitkilərinin virusun təsirindən mühafizəsində davamlı sortların əkilməsi ən effektiv üsullardandır (Buerstmayr et al., 2023). Bu baxımdan virus davamlılığının tədqiqi olduqca önəmli aspektlərdəndir (Soleimani et al., 2023).

Virusun mexaniki yolla ötürülməsi qeydə alınmamışdır. Bu isə virusla mübarizədə aqrotexniki mübarizə tədbirlərinin əhəmiyyətini daha da artırır. İnfeksiya mənbəyinin bitki qalıqları ilə torpaqda uzun müddət saxlanılmasını nəzərə alaraq torpağın əkinə hazırlanmasına diqqət edilməlidir. Əkiləcək sahə bitki qalıqlarından təmizlənməli, dərin şumlanmalıdır. Bitkilərin erkən inkişaf mərhələlərindən başlayaraq virus yayıcılarının monitorinqi həyata keçirilməli, tutucu tələlər quraşdırılmalı və zamanında yayıcılara qarşı kimyəvi mübarizə tədbirlərindən istifadə edilməlidir (Derlink et al., 2016).

Qlobal iqlim dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq güvənin dövrü yayılma tezliyində artım müşahidə olunur. Yayıcıların kütləvi uçuşundan sahələrin qorunması məqsədi ilə səpin vaxtını iqlim şəraiti nəzərə alınmaqla dəyişdirilə bilər (Pfrieme et al, 2023).

Alaq otları real infeksiya mənbəyi rolu oynayır ki, bu yolla digər bitkilərin sirayətləndirilməsi baş verir. Bütün bunları nəzərə alaraq sahənin kənarlarında və eləcə də sahədə inkişaf etmiş alaq otları mütəmadi qaydada təmizlənməli və sahədən kənarlaşdırılaraq məhv edilməlidir (Yazdkhasti., 2021; Kyrychenko et al., 2022).

ƏDƏBİYYAT

- Achon M, Serrano, L., Ratti C., Autonell R.** First detection of Wheat dwarf virus in barley in Spain associated with an outbreak of Barley yellow dwarf. *Plant Disease*. 2006; 90:970.
- Armand T, Souquet M, Korn L, Gauthier K, Jacquot E.** Asymmetric interactions between barley yellow dwarf virus -PAV and WDV in wheat. *Front Plant Sci.*2023;14: 1-16
- Behjatnia S, Afsharifar A, Tahan V, Motlagh M, Gandomani O, Niazi A, Izadpanah K.** Widespread occurrence and molecular characterization of WDV in Iran. *Australasian Plant Pathology*. 2011; 40:12-19.
- Benkovics A, Vida G, Nelson D, Veisz O, Bedford I, Silhavy D, Boulton M.** Partial resistance to Wheat dwarf virus in winter wheat cultivars. *Plant pathology*. 2010;1144-1151
- Buerstmayr M, Buerstmayr H.** Two major quantitative trait loci control wheat dwarf virus resistance in four related winter wheat populations. *Genetics*. 2023; 136:103.
- CABI/EPPO, WDV. Distribution of Plant Diseases, No. 992. UK: CAB International. 2006.

- Cejnar P, Ohnoutková L, Ripl J, Kundu J.** Wheat dwarf virus infectious clones allow to infect wheat and Triticum monococcum plants. *Plant Protect.* 2018;55:81-89
- Derlink M, Isabelle A, Mabon R, Julian C.** Mating behavior of Psammotettix alienus (Hemiptera: Cicadellidae). *Insect Sci*, 2016;25:148-160.
- Ekzayez A, Kumari S, Ismail I.** First report of Wheat dwarf virus and its vector (Psammotettix provincialis) affecting wheat and barley crops in Syria. *Plant Disease*, 2011; 95:76.
- Gergely T, Kiss B.** Host range of Psammotettix Alienus (DAHLBOM). Plant Protection Institute HAS, 2011;47:229-235
- Han X, Wang H, Wu N, Liu W, Cao M, Wang X.** Leafhopper Psammotettix alienus hosts chuviruses with different genomic structures. *Virus res*, 2020;285:197992.
- Xie J, Wang X, Liu Y, Peng Y, Zhou G.** First report of the occurrence of Wheat dwarf virus in wheat in China. *Plant Disease*, 2007;91:111.
- Isabelle A, Souquet M, Angot G, Mabon R, Dallot S, Thébaud G, Jacquot E.** Functional Transcomplementation between Wheat Dwarf Virus Strains in Wheat and Barley. *Viruses*. 2020;12:34
- Jeżewska M.** First report of WDV occurring in Poland. *Plant protection*. 2001; 60:345–350.
- Kapooria R, Ndunguru J.** Occurrence of viruses in irrigated wheat in Zambia. Bulletin OEPP, 2004;34:413-419.
- Köklü G, Ramsell J, Kvarnhede A.** The complete genome sequence for a Turkish isolate of WDV from barley confirms the presence of two distinct WDV strains. *Virus Genes*. 2007;34:359-66.
- Kumar J, Kumar J, Singh S, Shukla V, Singh S. and Tulj R.** Prevalence of Wheat dwarf India virus in wheat in India. *Plant and Microbial Biology*. 2015;260-265.
- Kyrychenko A, Bohdan M, Snihur H, Shcherbatenko I.** Weeds as Reservoirs of Viruses in Agrobiocenoses of Cereal Crops in Ukraine. *Mikrobiol. Z.* 2022;84:72-86.
- Lapierre H, Hariri D.** Cereal Viruses: *Wheat and Barley*, *Viroloji*, 2008;490-497
- Lemmetty A, Veistola E.** First report of WDV in winter wheat in Finland. *Plant disease*. 2005;912
- Lindblad M, Roland Sigvald.** Temporal spread of wheat dwarf virus and mature plant resistance in winter wheat- Crop Protection. 2004;229-234
- Marn M, Pleško I.** First report of the occurrence of wheat dwarf virus infecting wheat in Slovenia. *Plant Disease*. 2017; 101: 1336-1337.
- Mathieu M, Tilley M, Prakash S, Bean S, Peiris K, Aramouni F.** TaqMan-Based Duplex Real-Time PCR Approach for Analysis of Grain Composition in Feedstock Flour Mixes for Bioethanol Production. *ACS Agric. Sci. Technol.* 2023;2: 232–240
- Mişsenko L, Dunich A, Mişsenko I, Daşsenko A, Boyko O, Skufinskyi O, Kiriçenko A, Kozub N, Muxa T.** WDV and its impact on the 2020 harvest in some regions of Ukraine. *Scientific research*. 2021; 264:3-9.
- Parizipour M, Sardrood L.** Temperature affected Transmission, Symptom Development and Accumulation of Wheat Dwarf Virus. *Plant Protect.* 2017;4: 222–233
- Parizipour M, Schubert J, Behjatnia S, Afsharifar A, Habekuß A, Wu B.** Phylogenetic analysis of Wheat dwarf virus isolates from Iran. *Virus Genes*. 2017; 52:1-9
- Pfrieme A, Will T, Pillen K, Stahl A.** The Past, Present, and Future of Wheat Dwarf Virus Management. *Plants (Basel)*. 2023;12:1-32.
- Pfrieme A, Ruckwied B, Habekuß A, Will T, Stahl A, Pillen K, Ordon F.** Identification and Validation of Quantitative Trait Loci for WDV Resistance in Wheat. *Plant Sci*. 2022;13:82-86.
- Pouramini N, Heydarnejad J, Massumi H, Varsani A.** Identification of the wild and cultivated hosts of wheat dwarf virus and oat dwarf virus in Iran. *Virus disease* . 2019; 30:545-550.
- Ripl J, Dráb T, Gadiou S, Kundu J.** Differences in responses to WDV infection in contrasting wheat cultivars Ludwig and Svitava. *Plant Protect. Sci.*, 2020;56:67-73
- Schubert J, Habekuss A, Kazmaier K, Jeske H.** Surveying cereal-infecting geminiviruses in Germany-diagnostics and direct sequencing using rolling circle amplification. *Virus res*. 2007;127:61-70.

- Schubert J, Habekuss A, Wu B, Thieme T, Wang X.** Analysis of complete genomes of isolates of the Wheat dwarf virus from new geographical locations and descriptions of their defective forms. Australi. *Virus Genes*. 2014; 48:133-139
- Soleimani B, Lehnert H, Trebing S, Habekuß A, Ordon F, Stahl A, Will T.** Identification of markers associated with WDV tolerance/resistance in barley using Genome wide association studies. *Viruses* 2023;15: 1-15
- Tóbiás I., Kiss B., Salánki K. and Palkovics L.** The Nucleotide Sequence of Barley Strain of Wheat Dwarf Virus Isolated in Hungary. *Pathology*. 2010;38:67-74
- Trzmiel K, Klejdysz T.** Detection of barley- and wheat-specific forms of WDV in its vector *Psammotettix alienus* by duplex PCR assay. *J. of Plant Protection Research*. 2018; 58:54-57
- Yan L, Khine M, Zhang P, Yumei F, Wang X.** Incidence and Distribution of Insect-Transmitted Cereal Viruses in Wheat in China from. *Plant disease*. 2020;104:1407-1414.
- Yazdkhasti E, Hopkins R, Kvarnheden A.** Reservoirs of plant virus disease: Occurrence of wheat dwarf virus and barley/cereal yellow dwarf viruses in Sweden. *Plant pathology*. 2021;1552-1561
- Yazdkhasti E.** WDV Interaction with Ancestors of Wheat. *P. Biology*. 2012;127:1651-5196
- Zhang X, Zhou G, Wang X.** Detection of WDV in wheat and vector leafhopper by real-time PCR. *J. Virol*. 2010; 169:416-9.
- Zhang M, Chen R, Zhou X, Wu J.** Monoclonal Antibody-Based Serological Detection Methods for Wheat Dwarf Virus. *Virology*. 2018; 33:173-180.
- Pfrieme, AK., Stahl, A., Pillen, K. et al.** Comparison of two different experimental environments for resistance screenings for the leafhopper-transmitted wheat dwarf virus in wheat. *J Plant Dis Prot*. 2024; 1-11

ВИРУС КАРЛИКОВОСТИ ПШЕНИЦЫ

Хагигат Мустафаева^{1*}, Эльдар Мустафаев²

¹Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики

²Институт безопасности пищевых продуктов, Департамент здоровья растений и оценки рисков

Вирус карликовости пшеницы — один из основных вирусов, поражающих зерновые культуры. Температура инактивации вируса составляет 25°C, а при температуре воздуха выше 35°C у инфицированных растений симптомы полностью исчезают. Геном вируса состоящий из 2750 нуклеотидов, кодирует четыре белка: белок движения (MP), капсидный белок (CP), белок репликации (RepA) и белок инициации репликации (RepB).

Вирус имеет экономическое значение в зависимости от его распространения и причиняемого им ущерба, 20-30% при обычном заражении и 100% при эпидемическом или повсеместном распространении.

Вирус поражает главным образом пшеницу (*Triticum aestivum* L.), ячмень (*Hordeum vulgare* L.), рожь (*Secale corne* L.), овес (*Avena sativa* L.) и диких сородичей пшеницы (*Aegilops* spp.), а также многие виды сорных трав.

Механического распространения вируса не зафиксировано. Он распространился на обширные территории постоянным векторным переносом с помощью моли *Psammotettix Alienus*. Моль *Psammotettix Alienus* дает 2 или 3 поколения в зависимости от температуры воздуха. Помимо взрослых особей в распространении вируса принимают непосредственное участие личинки. Установлено, что личинки заражают растения эффективнее чем взрослые особи.

На листьях зараженных растений сначала появляется специфический блеск, который позже желтеет. Признак желтизны начинается с кончика листа и распространяется к центру листа, а со временем на более поздней стадии развития растения желтые пятна сменяются красными. Соответственно, у зараженных растений наблюдаются укорочение междоузлий, задержка развития и формирование карликовости. Слабый рост и кустистость растений приводит к снижению их урожайности.

Обнаружение вируса осуществляется серологическими (DAS-ELISA, TBIA) и молекулярно-генетическими методами (ПЦР, ПЦР в реальном времени, дуплексная ПЦР, секвенирование генома).

В статье подробно рассмотрены систематика вируса, поражаемые им растения, симптомы, которые он вызывает, пути распространения, методы обнаружения, способы защиты растений от негативного воздействия вируса, географические ареалы распространения и экономическое влияние вируса.

Ключевые слова: вирусы злаков, вирус карликовости пшеницы, одноцепочечный ДНК-содержащий вирус, *Psammotettix alienus*

WHEAT DWARF VIRUS

Haqiqat Mustafayeva^{1*}, Eldar Mustafayev²

¹*Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan*

²*Institute of Food Safety, Department of Plant Health and Risk Assessment*

Wheat dwarf virus is one of the main viruses infecting cereal plants. The inactivation temperature of the virus is 25°C, and when the air temperature is above 35°C, the symptoms formed in infected plants completely disappear. The genome of the virus consisted of 2750 nucleotides that encode four proteins: movement protein (MP), capsid protein (CP), replication protein (RepA) and replication initiation protein (Rep).

Based on spread and damage it has economic importance in case of infection 20-30%, in cases of epidemics or wide spread, crop loss can rise up to 100%. The virus mainly infects wheat (*Triticum aestivum* L.), barley (*Hordeum vulgare* L.), rye (*Secale cereale* L.), oats (*Avena sativa*) and also wild relatives of wheat (*Aegilops* spp.), even infects many species of wild weeds.

Mechanical spread of the virus has not been recorded. It has been spread over large areas by persistently vector transmission by the *Psammotettix alienus* moth. The *Psammotettix alienus* moth produces 2 or 3 generations depending on the air temperature. In addition to mature individuals, larvae are closely involved spread of the virus. Even larvae infest plants more efficiently than mature individuals.

The leaves of infected plants first develop a specific shine, which later turns yellow. The symptom of yellowness starts from the tip of the leaf and spreads towards the center of the leaf, and over time, the yellow spots are replaced by red spots in the later stage of plant development. Correspondingly, the internodes are shortened in infected plants, plants fail to develop and dwarfism is formed. Weakened of the development of infected plants and bush shape is observed. All those cause a decrease in productivity.

The virus is detected by serological (DAS-ELISA, TBIA) and molecular-genetic (PCR, Real-Time PCR, Duplex PCR, Genome reading) methods. In the article, the taxonomy of the virus, the plants it infects, the symptoms it produces, the ways of spreading, the methods of detection, the ways of protecting plants from the negative effects of the virus, the geographical distribution areas and the economic impact of the virus are covered in detail.

Keywords: cereal viruses, wheat dwarf virus, single-strand DNA virus. *Psammotettix alienus*

Çapa təqdim etmişdir: Cəbrayıl Ağayev, a.e.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 31.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 16.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 17.09.2024

UOT: 578; 578.3; 578.4; 578.8;

ALMANIN XLOROTİK YARPAQ LƏKƏLİK VİRUSU

ELDAR MUSTAFAYEV^{1*}, HƏQIQƏT MUSTAFAYEVA²

¹Qida təhlükəsizliyi İnstitutu, Bitki sağlamlığı və risklərin qiymətləndirilməsi şöbəsi, Bakı ş., AZ 1124, S.S. Axundov küç., 73C

²Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı ş., AZ 1106, Azadlıq pr., 155
eldar_agdam@yahoo.com

Meyvə bitkiləri respublikamızda prioritet sahələrdən biri olmaqla bir çox bölgələrdə geniş ərazilərdə becərilir. Patogen orqanizmlərin təsirinə məruz qalmaqla bitkilər inkişafdan qalırlar, istehsal olunmuş məhsulun keyfiyyəti pisləşir və əmtəəlik qabiliyyətini itirir. Yaranmış xəstəliyin ilbə-il artması ümumilikdə potensial infeksiya fonuna çevrilir ki, bu da zaman-zaman müxtəlif ərazilərə yayılmaqla daha da böyük iqtisadi zərərlərə gətirib çıxarır. Bu baxımdan əmələ gəlmiş xəstəliyin dəqiq təyini və kontrol olunması üçün patogen orqanizmin və eyni zamanda onların yayıcılarının xarakterik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi olduqca vacib məsələlərdəndir.

Virus ilk dəfə 1959 cu ildə İngiltərədə alma bitkisi üzərində Luckvill və Campbell tərəfindən aşkar edilmiş. Olduqca geniş ərazilərdə (Avropada, Asiyada, Afrikada, Okeaniya, Şimali və Cənubi Amerikada) yayılmaqla, gülçiçəklilər fəsiləsinə aid olan mədəni və yabanı bitkiləri və eyni zamanda bəzi bəzək bitkilərini sirayətləndirir. Sirayətləndirdiyi bitkilərin əsasən yarpaqlarına, meyvələrinə və gövdəsinə zərər verir. Bəzi sortlarda əsasən simptomuz olaraq müşahidə olunur. Xəstəlik əlamətləri almada xlorotik ləkələrlə, yarpaqların əyilməsi və qabıq altında nekrozların formalaşması ilə, ərikdə yarpaqlarda damar boyu sarı ləkələrlə, meyvələrin xarici görkəmi eybəcərlişməsi ilə, armudda sistemli şəkildə dairəvi mozaik ləkələrlə, gavalıda yarpaqlarda damar boyu sarı ləkələrlə müşahidə olunur.

Virusun yayılması mexaniki yolla və calaq vasitəsi ilə həyata keçirilir. Aşkar olunması seroloji üsulla (ELİSA, TBİA) yarpaqdan və meyvədən istifadə etməklə, molekulyar-genetik üsullarla (RT-PCR, genomun oxunması), eyni zamanda virusun hissəciklərinin ən-ənəvi elektron mikroskopu vasitəsi ilə təyin olunur. Virusla kontrol olunmasında sağlam əkin materialından istifadə, eyni zamanda kimya terapiya və termo terapiya üsulları vasitəsi ilə tinglərdən virusun təmizlənməsi effektivdir.

Məqalədə tumlu və çəyirdəkli meyvə bitkilərində geniş yayılmış və ciddi məhsul itkiləri ilə nəticələnən, meyvə bağlarında əsaslı fəsadlar yaradan Apple chlorotic leaf spot virus haqqında ətraflı məlumat verilmişdir.

Açar sözlər: tumlu və çəyirdəkli meyvə bitkiləri, Apple chlorotic leaf spot virus, bir zəncirli RNT, xəstəlik əlamətləri, virusun yayılması

GİRİŞ

Apple chlorotic leaf spot virus *Betaflexiviridae* fəsiləsinin *Trichovirus* cinsinə aid olub (Martelli et al, 1994), tək zəncirli RNT mənşəli virusdur (Yoshikawa and Takahashi, 1988). Hissəciklərinin forması sapşəkilli olub, uzunluğu 680-780 nm, genomun ölçüsü 7,5 kb təşkil edir. Virusun inaktivasiya temperaturu 52-55 °C olaraq qeyd olunur (Lister, 1970). Virusun genomu 3 hissədən ibarətdir. “Replication-assosiativ proteinin” ölçüsü 216 kDa, “coat proteinin” ölçüsü 21.5 kDa, “movement proteinin” ölçüsü 50 kDa təşkil edir (German et al., 1990).

SİRAYƏTLƏNDİRDİYİ BİTKİLƏR - Virus olduqca geniş ərazilərdə yayılmaqla, gülçiçəklilər fəsiləsinə aid olan mədəni və yabanı alma, armud, heyva, şaftalı, gavalı, gilə, albalı, ərik, badam və bəzi bəzək bitkilərini sirayətləndirir. Daha çox alma, armud və heyva bitkilərini sirayətləndirdiyi müşahidə olunur (Lister, 1970; Sweet, 1980; Nemeth, 1986; Candresse et al, 1995; Spiegel, 2005).

SİMPTOMLAR - Tınglərin virusla sirayətlənməsi olduqca təhlükəli hesab olunur ki, bu da epidemiya hallarında yüksək zərərlə nəticələnir. Sirayətləndirdiyi bitkilərin əsasən yarpaqlarına, meyvələrinə və bitkinin gövdəsinə zərər verir ki, bəzi ayzolitlər isə yarpaqlarda və hətta meyvələrdə deformasiyalar əmələ gətirirlər (Dunez et al, 1972). Virusun bitkilərə vurduğu zərəri ayzolitlər üzrə müxtəlif olub, ətraf mühit amillərinin təsirindən aslı olaraq dəyişir (Nemeth, 1986).

Alma bitkisi üzərində aşkar olunsada artıq demək olar ki, həm tumlu həm də çəyirdəkli meyvə bitkilərində geniş yayılmışdır. Bəzi alma sortlarda əsasən simptomuz olaraq müşahidə olunur. Temperatur artdıqca sirayətlənmiş bitkinin yarpaqlarında nekrotik ləkələr formalaşır, xəstəlik inkişaf etdikdə yarpağın sirayətlənmiş hissəsi quruyub tökülür. Virus əsasən zoğların təpə hissəsini sirayətləndirir. Sirayətlənmiş gavalı bitkisində isə qabığın soyulması ilə müşahidə olunur (Dunez et al., 1972). Xəstəlik əlamətləri almada xlorotik ləkələrlə, yarpaqların əyilməsi və qabıq altında nekrozların formalaşması ilə (Yanase, 1974), ərikdə yarpaqlarda damar boyu sarı ləkələrlə, meyvələrin xarici görkəmi eybəcərləşir (Nemeth, 1986), armudda sistemli şəkildə dairəvi mozaik ləkələrlə, gavalıda yarpaqlarda damar boyu sarı ləkələrlə (Jelkmann and Kunze, 1995) müşahidə olunur.

Almanın əsasən cavan yarpaqların xlorotik ləkəliyi, yarpaqların budaqda qeyri bərabər paylanması və yarpaqlar üzərində müxtəlif qırıxıqlıqların olması eyni zamanda zoğlarda müəyyən qısalmalarla müşahidə olunur. Yarpaqlar üzərində dairəvi və damarboyu yayılan nekrotik ləkələr aydın şəkildə seçilir, az miqdarda deformasiyalar formalaşır, bəzən yarpaqlar vaxtından əvvəl tökülürlər. Virusun təsirindən məhsul itkiləri tumlu meyvələrdə 30% təşkil edir (Machida, 1995).

Badamın dekorativ forması olan *Prunus Glandlosa* bitkisinin cırtından boyluluğu ilə müşahidə etmişlər. Eyni zamanda bitkinin yarpaqlarında damar boyu davamlı yayılan və ya damar boyu yayılan kiçik xlorotik ləkələrin olduğu da aşkar olunmuşdur (Spiegel et al., 2005).

YAYILMASI YOLLARI - Virusun yayılması mexaniki yolla və calaq vasitəsi ilə həyata keçirilir (Nemeth, 1986).

AŞKAR OLUNMASI - Virusun təyini seroloji yolla ELİSA üsulu ilə monoklonal və poliklonal anticisimciklər vasitəsi ilə yarpaqdan (Flrgg and Clark, 1979; Fuchs E., 1982) və meyvədən istifadə etməklə (Barba and Clark, 1986), nitroselloz membranda toxuma ləkəsi ilə (Kanapp et al., 1995) asanlıqla təyin olunur. Eyni zamanda nitroselloj membran üzərində olan toxuma ləkəsini götürərək RT-PCR vasitəsi ilə təyin olunması üsulunda (Candresse. et al., 1995) uğurla həyata keçirilmişdir. ACLSV molekulyar-genetik üsullardan istifadə etməklə təyini müasir üsullardan olub (Nemchinov et al., 1995, Foissac et al., 2001; Watpade S, et al., 2012; Katsiani et al., 2014; Lucie et al, 2016), virusun ən son və dəqiq təyin olunmasında uyğun olaraq genomun oxunması mərhələsində özünə məxsus yeri vardır (Zhu H, et al. 2014; Niu F, et al. 2012; Li K, et al. 2015; Guo W, et al. 2016.). Virusun hissəciklərinə əsasən təyini ən-ənəvi elektron mikroskopundan istifadə etmək qənaətbəxş üsullardandır (Kerlan et al., 1981).

GOĞRAFİ YAYILMA AREALI VƏ ZƏRƏRİ – Virus ilk dəfə 1959 cu ildə İngiltərədə alma bitkisi üzərində Luckvill və Campbell tərəfindən aşkar edilmiş və “Apple latent virus” adlandırmışlar. Az bir müddət ərzində Amerikada 1959-cu ildə Mink və Shay virusun əlamətlərini rusiya mənşəli alma bitkisində müşahidə edərək xəstəliyin törədicisinə *Apple chlorotic leaf spot virus* adını vermişlər. Cropley 1963-cü ildə virusu *Pear ring pattern mosaic agent*, Lister isə 1965-ci ildə əməkdaşları ilə birlikdə virusu tədqiq edərək *Apple latent virus 1* adlandırmışlar. Göründüyü kimi müxtəlif illərdə bir çox tədqiqatçılar tərəfindən virus müxtəlif adlarla adlandırılısada bu yalnız sinonim olaraq qəbul edilmişdir.

Virus geniş yayılmış virus olmaqla Avropada (Albania, Austria, Belarus, Belgium, Bosnia-Hercegovina, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Latvia, Lithuania, Malta, Moldova, Montenegro, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Azores, Romania, Russia, Central Russia, Southern Russia, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, UK, Ukraine), Asiyada (Afghanistan, China, Fujian, Gansu, Hebei, Heilongjiang, Henan, Hubei, Jiangsu, Liaoning, Ningxia, Shaanxi, Shandong, Shanxi, Sichuan, Xinjiang, Yunnan, Georgia, India, Himachal Pradesh, Punjab, Iran, Iraq, Israel, Japan, Jordan, Kazakhstan, Korea Republic, Lebanon, Syria, Taiwan, Turkey), Afrikada (Algeria, Egypt,

Ethiopia, Morocco, South Africa, Tunisia), Şimali Amerikada (Canada, USA, Indiana, Michigan, Missouri, New Hampshire, New York, Oregon, Pennsylvania, Cənubi South Carolina, Vermont, Washington, Wisconsin), Cənubi Amerikada (Argentina, Brazil, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Chile, Uruguay) və Okeaniya (Australia, New Zealand) ölkələrində yayıldığı qeydə alınmışdır (Cabi, 2018).

Türkiyədə çəyirdəkli meyvə bağlarında (ərik, şaftalı, albalı, gavalı) aparılan tədqiqatlar zamanı virusun yayılması 2005-ci ildə Bursada 64 %, Yalovada 20.51 %, Burdurda 18.18 %, Amasyada 13.43 %, Afyonda 12.07 %, İspartada 6.25 %, Çanakkalada 4.76 % və İzmirdə 2.72 % olmuşdur (Ulubaş Çiğdem and Filiz Ertunc 2005). Uyğun olaraq İranda 2014, 15, 16, ci illərdə alma, armud və heyva bitkiləri üzərində Alburz, Tehran, Guilan əyalətlərində virusun yayılması 9.9-18.2 % təşkil etmişdir. Ən yüksək sirayətlənmə İsfahanda 30.9 %, Tehranda 14.1 %, olduğu qeydə alınmışdır (Farmahini et al., 2014; Keshavarz and Shams-Bakhsh., 2015; Alemzadeh et al., 2016). Eyni zamanda Kanadanın alma və armud bağlarında virusun yayılması 48.1 %, armud bağlarında isə 42.6 % təşkil etmişdir (Wang, et al., 2011). Tunisdə isə alma, armud və heyva bağlarında virusun yayılması 39 % olmuşdur (Mahfoudhi et al., 2013). Koreyada isə 2015-ci ildə alma bağlarında bitkinin erkən inkişafı zamanı virusun yayılması 50.9 %, bitkinin sonrakı inkişafı zamanı isə virusun yayılması olduqca az Gyeongsang əyalətində 8%, Chungcheong əyalətində isə 2.5 % təşkil etmişdir (Yeong et al., 2015).

Uyğun olaraq virusun yayılması Latviyada 2011-ci ildə alma və armud bitkiləri üzərində (Pūpola et al., 2011), Monteneqronun mərkəsi və sahil regionlarında 2011 və 2012-ci illərdə şaftalı bitkisində (Zindović J. et al., 2014), Hindistanda virusun alma bitkisi üzərində gizli inkişafı dövründə molekulyar genetik analizlər vasitəsi ilə 2011-ci ildə (Santosh W, et al., 2012.), Çində müxtəlif əyalətlərdə 2011- 2016-cı illərdə tumlu və çəyirdəkli meyvə bağlarında (Song et al., 2011; Liu et al., 2014; Duan et al., 2014; M. Wang and H. Dai., 2015; Guo, et al., 2016), Əfqanıstanda 2013-2015-ci illərdə altı aqro-ekoloji zonada ərik, şaftalı, gavalı və badam bitkiləri üzərində (Rehman S., et al., 2017), Latviyada 2011-ci ildə alma və armud bitkilərində (Pūpola et al., 2011), aşkar olunmuşdur.

Respublikamızda virusun aşkar olunması 2018-ci vegetasiya ilinə təsadüf edir. Virusun yayılması yüksək sirayətlənmə dərəcəsi ilə geniş əraziləri əhatə etməsə də əksər rayonlarda virusun varlığına rast gəlinmişdir.

BAĞLARIN VİRUSUN TƏSİRİNDƏN MÜHAFİZƏSİ – Virusla mübarizədə ən optimal üsullardan biri sağlam əkin materialından istifadədir ki, bu zaman effektiv nəticələr əldə etmək olur. Digər bir tərəfdən Kimya terapiy və termot terapiy vasitəsi ilə calağ üstülərdən virusun təmizlənməsinə nail olmaq mümkündür (Hancen and Lane, 1985; Cieslinska, 2002; Deogratias et al, 1989).

ƏDƏBİYYAT

- Alemzadeh E, Asimina K, Efthimiou K, Katis N.** Occurrence of apple chlorotic leaf spot virus in apple and quince in southern Iran. *J. of plant pathology* .2016;92:139-147.
- Barba M. and Clark M.** Detection of strains of apple chlorotic leaf spot virus by f(ab)2-based indirect Elisa. *Acta Hort.* 1986;193:297-304
- Cabi.** Apple chlorotic leaf spot virus. Distribution Maps, CAB International. 2018; 809.
- Candresse T, Lanneau M, Revers F., et al.** An IC PCR assay adapted to the detection and the analysis of the molecular variability of the ACLSV. *Acta Hort.*1995; 386:136-147.
- Cieslinska M.** Elimination of ACLSV from pear by in vitro thermotherapy and chemotherapy. *Acta Hort.* 2002;596:481-484
- Cropley R.** In "Virus Diseases of Apples and Pears". Technical Communications. Imperial Bureau of Horticulture and Plantation Crops . 1963;30:69-72.
- Deogratias M., Dosba F., Lutz A.** Eradication of PDV, PNRSV and ACLSV in sweet cherries by a combination of chemotherapy, thermotherapy and in vitro culture. *Can. J. Plant pathol.* 1989;11:337-342

- Duan H, Ji Z, Wang S, et al.**, Molecular characterization and distribution of Apple chlorotic leaf spot virus on apple in China. *J. of Phytopathology* 2014;162:277-348.
- Dunez J, Marenaud G, Delbos P, et al**, Variability of symptoms induced by the aclsv. A type of CLSV probably responsible for BSD of prune trees. *Plant Dis.* 1972; 56:293-295
- Farmahini M, Pourrahim R, Elahinia A, et al**, An Investigation of ACLSV and ToRSV in Some Iranian Pear Gardens. *Iranian J. of Virology* . 2014;8:25-32
- Flegg C., Clark M.**, The detection of ACLSV by a modified procedure of ELISA. *Ann. Appl. Biol.* 1979;91:61–65.
- Foissac X., Svanella L., Dulucq J., et al**, Polyvalent detection of fruit tree Tricho, Capillo and Foeairuses by nested RT-PCR using PDO RT-PCR. *Acta Hort.* 2001;550:37–43.
- German S., Candresse T., Lanneau M., et al**, Nucleotide sequence and genomic organization of ACLSV. *Virology.* 1990; 179:104-112.
- Guo W, Zheng W, Wang M, et al.** Genome sequences of three ACLSV isolates from hawthorns in China. *PLoS One* 11: e0161099 . 2016.
- Hansen J. and Lane D.** Elimination of ACLSV from apple shoots cultures by ribavirin. *Plant Disease.* 1985; 69:134-135.
- Jelkmann W., Kunze L.** Plum pseudo pox in German prune after infection with an isolate of ACLSV causing plum line pattern. *Acta Horticulture*, 1995;386:122-125,
- Katsiani A, Maliogka V, Candresse T, Katis N.** Host-range studies, genetic diversity and evolutionary relationships of ACLSV isolates from ornamental, wild, cultivated rosaceous species. *Plant Pathol.* 2014;63:63–71.
- Kerlan C., Mille B., Dunez J.** Immunosorbent electron microscopy for detecting apple chlorotic leaf spot and plum pox viruses. *Phytopathology.* 1981; 71:400-404.
- Keshavarz T., Bakhsh M.** Incidence and distribution of ACLSV in the main fruit growing areas of Iran. *A. of Phytopathology and Plant Protection.* 2015; 48:306-312
- Knapp E., Câmara M, Pühringer H., et al**, Localization of fruit tree viruses by ITP in infected shoots of *Malus* sp. and *Prunus* sp. *J. of Virological Methods.* 1995;55:157-173
- Li K, Shi H, Jing C, et al.** Analysis of genome recombination and CP sequence diversity of ACLSV apple isolate from Shandong. *Sci Agric Sin.* 2015;48: 2857–2867.
- Lister R.** ACLSV. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, N. 30. 1970.
- Lister M., Bancroft B., Nadakavukaren J.** Some sap-transmissible viruses from apple. *Phytopathology* . 1965;55:859–870.
- Liu P., Li Z., Song S., Wu Y.** Molecular variability of ACLSV in Shaanxi, China. *Phytoparasitica.* 2014; 42:445–454.
- Lucie W, Grimova I. and Pavel R.** Quantitative detection of four pome fruit viruses in apple trees throughout the year. *Phytopathologia Mediterranea* . 2016;55:207–224
- Luckwill C., Campbell A.** *Malus platycarpa* as an apple virus indicator' *J. Hortic. Sci.* 1959; 34:249-252.
- Machida.** Bulletin of the Aomori Apple Experimental Station 1995;28:75,
- Mahfoudhi N, Elair M, Moujahed R, Salleh W, Djelouah K.** Occurrence and distribution of pome fruit viruses in Tunisia. *Phytopathol Mediterr.* 2013;52:136-140.
- Martell G., Candresse T. Namba S.** Trichovirus, a new genus of plant viruses. *Arch. Virology.* 1994; 134:451-455.
- Mink G. and Shay J.** Preliminary evaluation of some Russian apple varieties as indicators FBR apple viruses. *Plant Dis.* 1959;254:13-17
- Nemchinov L, Hadidi A, Foster A. et al.** Sensitive detection of ACLSV from infected apple or peach tissue using RT-PCR or multiplex ICRT-PCR. *Acta Hort.* 1995;386:51-62.
- Nemeth M.** Virus, mycoplasma and rickettsia diseases of fruit trees. *Academia Kiado' Budapest, Hungary.* 1966;841.
- Niu F, Pan S, Wu Z, et al.** Complete nucleotide sequences of the genomes of two isolates of ACLSV from peach in China. *Arch Virol.* 2012;157:783–786.

- Pupola N., Morocko I., Kale A., Zeltiņš A.** Occurrence and diversity of pome fruit viruses in apple and pear orchards in Latvia. *J. Phytopathol.* 2011; 159:597–605.
- Rehman S., Ahmad J., Sediqi H., et al.** First Report of Apple chlorotic leaf spot virus in Motherstock Nurseries of Stone Fruits in Afghanistan. *Plant Disease*, 2017;101:261
- Sangmin B, Euncheol S, San K, et al.** First Report of Apricot pseudo-chlorotic leaf spot virus infecting peach trees in South Korea Republic. *Plant Dis.* 2017;23:75-81
- Santosh W, Baswaraj R. Thakur D., et al.** Molecular Detection of Latent ACLSV in Elite Mother Plants of Apple. *Indian J. Virol.* 2012; 23:359–363.
- Song Y., Hong N., Wang L., et al.** Molecular and serological diversity in Apple chlorotic leaf spot virus from sand pear in China. *E. J. of Plant Pathology*, 2011;130:183-196.
- Spiegel S., Thompson D., Varga A., et al.** An ACLSV isolated from ornamental dwarf flowering almond: Detection and characterization. *Hort Science*. 2005; 40:1401–1404.
- Sweet J.** Fruit tree virus infections of ornamental rosaceous trees and shrubs. *Journal of Horticultural Science*. 1980; 55:103–111.
- Ulubas C., Ertunc F.** ACLSV status in Turkey and sensitive detection using advanced techniques. *Turkey J. for Agriculture and Forestry*, 2005;29:251-257.
- Wang M, and Dai H.** First Report of ACLSV in Hawthorn in China. *Plant Dis.* 2015; 99:164
- Wang P., Hong N., Matic, et al.** Pome fruit viruses at the Canadian Clonal Genebank and molecular characterization of ACLSV isolates. *Scientia Horticulture*, 2011;130:665-671.
- Watpade S., Raigond B., Thakur D., et al.** Molecular detection of latent Apple chlorotic leaf spot virus in elite mother plants of apple. *Indian J. of Virology*. 2012; 23:359-363.
- Yanase H.** Studies on ALV in Japan. Bulletin of the FTRS, Japan, 1974;47:109.
- Yeong H, Kyu K, Soo C, Yeong S, Hwan P, Kyeong J, Sook C, Takafumi G, Sun M, Hammond J, Sub L.** Survey of ACLSV and ASGV Occurrence in Korea and Frequency of Mixed Infections in Apple. *J. Fac. Agr.*, 2015;60:323–329
- Yoshikawa N. Takahashi T.** Properties of RNAs and proteins of ACLSV. *Journal of General Virology* . 1988;69:241-245.
- Zhu H, Wang G, Hu H, et al.** The genome sequences of three isolates of Apple chlorotic leaf spot virus from pear (*Pyrus sp.*) in China. *Can. J. Plant Pathol.* 2014;36:396–402.
- Zindovic J., Dall M., Autonell R., Ratti C.** First Report of ACLSV, CGRMV and CNRMV on Peach in Montenegro. *Plant disease st paul*. 2014;98:1014.

ВИРУС ХЛОРОТИЧЕСКОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ ЯБЛОНИ

Эльдар Мустафаев^{1*}, Хагигат Мустафаева²

¹Институт безопасности пищевых продуктов, Департамент здоровья растений и оценки рисков

²Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

Плодовые культуры занимают одно из приоритетных направлений в нашей республике и выращиваются на значительных площадях во многих регионах. Однако, под воздействием патогенных организмов, растения утрачивают способность нормально развиваться, что приводит к снижению качества продукции и ухудшению её товарного вида. С каждым годом уровень заболеваемости повышается, что создает постоянную угрозу распространения инфекции на новые территории и усиливает экономические потери. Поэтому изучение характеристик возбудителя и его распространителей является крайне важным для точной диагностики и эффективной борьбы с заболеванием.

Вирус был впервые выявлен в 1959 году в Англии Лаквиллом и Кэмпбеллом на яблонях. Он быстро распространился по крупным регионам мира, включая Европу, Азию, Африку, Океанию, Северную и Южную Америку, поражая как культурные, так и дикорастущие растения из семейства цветковых, а также некоторые декоративные виды. Преимущественно поражаются листья, плоды и стебли зараженных растений. В ряде случаев болезнь протекает бессимптомно. На яблоне вирус проявляется в виде хлоротической пятнистости и деформации листьев, а также шероховатых

кольцевых пятен на плодах. У абрикосов наблюдаются желтые пятна вдоль жилок листьев и деформация плодов. У груш заболевание выражается в виде кольцевой мозаики на листьях, а у слив – желтых пятен вдоль жилок листьев.

Вирусы растений часто передаются от растения к растению насекомыми. Для его выявления используются серологические методы (ДАС-ИФА, ТБИА) на основе анализа листьев и плодов, молекулярно-генетические методы (РТ-ПЦР, секвенирование генома), а также электронная микроскопия. В качестве мер борьбы с вирусом рекомендуется использование здорового посадочного материала, а также удаление вируса из рассады методами химиотерапии и термотерапии.

В статье представлена подробная информация о вирусе хлоротической пятнистости листьев яблони, который широко распространен среди семечковых культур и вызывает значительные потери урожая, создавая серьезные проблемы в садах.

Ключевые слова: семечковые и косточковые растения, вирус хлоротической пятнистости листьев яблони, одноцепочечная РНК, симптомы заболевания, распространение вируса.

APPLE CHLOROTIC LEAF SPOT VIRUS

Eldar Mustafayev^{1*}, Haqiqat Mustafayeva²

¹*Institute of Food Safety, Department of Plant Health and Risk Assessment*

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

Fruit plants are one of the priority areas in our republic and are cultivated in large areas in many regions. Under the influence of pathogenic organisms, plants fail to develop, the quality of the produced product deteriorates, and it loses its marketability. Year-by-year increase of the infection become the background of potential infection, which from time to time spreads to different areas and leads to even greater economic losses.

In this regard, the study of the characteristic features of the pathogenic organism and at the same time of their spreaders is one of the most important issues for the accurate determination and control of the disease. The virus was first discovered in England in 1959 by Luckville and Campbell on an apple plant. Spreading over wide areas (Europe, Asia, Africa, Oceania, North and South America), it infects cultivated and wild plants belonging to the family of florets, as well as some ornamental plants. It mainly damages the leaves, fruits and stems of the infected plants. In some varieties, it is mainly observed without symptoms. Symptoms of the disease are observed in apples with chlorotic spots, bending of leaves and the formation of necrosis under the bark, in apricot with yellow spots along the veins of leaves, with disfigurement of the external appearance of fruits, in pears with systematic circular mosaic spots, in plum with yellow spots along the veins in leaves.

The spread of the virus is carried out by mechanical and by insects. Detection is determined by serological methods (ELISA, TBIA) using leaves and fruits, by molecular-genetic methods (RT-PCR, genome reading), as well as the most of traditional electron microscope of virus particles. In virus control, the use of healthy planting material, as well as the removal of the virus from seedlings by chemotherapy and thermotherapy methods, are effective.

The article provides detailed information about the Apple chlorotic leaf spot virus, which is widespread in pome and pome fruit plants and results in serious crop losses, causing major complications in orchards.

Keywords: pome and ston fruit plants, apple chlorotic leaf spot virus, single-stranded RNA, disease symptoms, virus spread

Çapa təqdim etmişdir: Cəbrayıl Ağayev, a.e.d., dosent

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 31.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 16.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 23.09.2024

UOT 619:995:132

HEYVANLARIN HELMİNTLƏRLƏ YOLUXMASINDA TORPAĞIN ROLU

SALEH MƏHƏRRƏMOV

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

Antihelmint səmərəyə malik yovşanın dib hissəsindən götürülən ot nümunələrində helmint sürfələrinə rast gəlinmədi. Yovşan yayılmış otlaq sahələrindən götürülən kal nümunələrində orta hesabla 5,2 ədəd, torpaqda 2,6 ədəd strongilyat sürfəsi aşkar etdik. Yovşan olmayan otlaqlarda yem bitkilərinin dib hissəsindən götürülən materiallardan 4,7 ədəd, tökülmüş kaldan 9,2 ədəd, torpaqdan isə 5,1 ədəd strongilyat sürfəsi tapdıq.

Aran zonada müəyinə olunan kal nümunələrində diktiokaulyuslarla yoluxma 2,8%, otda 9,7%, torpaqda isə 5,1%, dağətəyi otlaqlarda isə yoluxma göstərilən nümunələr üzrə müvafiq olaraq 5,9, 16,1 və 8,2% olmuşdur.

Helmintoloji yarmanın nəticələri yovşan olmayan otlaqlarda otarılan heyvanların fassiola ilə yoluxma ekstensivliyinin 69,4%, monieziya ilə 24,7%, trixosefalus ilə 70,8%, hemonxus ilə 52,5%, yovşanlı sahələrdə otarılan heyvanların həmin helmintlərlə yoluxmasının isə müvafiq olaraq 60,3, 13,4, 66,2, və 43,4% həddində olduğunu göstərir.

Çəmən torpaqlardakı otlaqlarda otarılan heyvanların hemonxuslarla yoluxması 52,6%, strongilyatlarla 68,3%, trixosefalyuslarla 35,6%, nisbətən zəif ot örtüyünə malik və yüksək temperatur olan boz torpaqlarda isə həmin göstəricilər müvafiq olaraq 38,2%, 29,3%, və 26,4%-ə enmişdir.

Apardığımız tədqiqatların nəticələri göstərir ki, ərazinin helmintofaunası və heyvanların helmintlərlə yoluxma səviyyəsi digər biotik və abiotik amillərlə yanaşı torpağın tərkibindən, su ilə təchizatından, bitki örtüyündən də asılıdır.

Torpağın tərkibindəki mineral maddələrin çoxluğu ətraf mühitə tökülmüş helmint yumurtalarının daxilindəki suyun çıxaraq qurumasına, bununla da rüşeymin inkişafının dayanmasına səbəb olur. Torpaqda nəmliyin çatışmazlığı olan ərazilərdə yumurta daxilindəki rüşeymin inkişafında əsas amillərdən hesab edilən suya olan tələbatın ödənilməməsi hesabına onlar məhv olurlar. Torpağın zəngin bitki örtüyü əraziyə tökülmüş yumurtaların günəş şüalarından, qurumadan qorunmasına şərait yaradır. Bununla yanaşı zonada antihelmint səmərəli bitkilərin yayılması həm heyvanların onun yeməsi hesabına helmintlərdən azad olunmasına, həm də torpağa tökülən helmint sürfələrinin məhvinə səbəb olur.

Açar sözlər: stongilyat, hemonxus, trixosefalus, monieziya, fassiola, yovşan, yoluxma ekstensivliyi, torpaq helmintofaunası

GİRİŞ

Torpağın helmint yumurtaları və sürfələri ilə yoluxması onda olan mineral maddələrin miqdarından, bitki örtüyündən, ərazinin su təchizatından, gölməçələrin istifadə vəziyyətindən və s. asılıdır.

Torpaq biosenozunun formalaşmasında ekoloji amillərlə yanaşı, bitkilərin kök sisteminin ifraz etdiyi üzvü və qeyri-üzvü maddələrin də rolu böyükdür. Hər bir bitki növünün fərqli tərkibli ifrazat məhsulları olduğundan həmin torpaq sahəsinin də özünəməxsus biosenozu olur. Torpaqda olan göbələklərin, ibtidai parazitlərin, bakteriyaların ovostatik və ovosid təsiri olduğundan torpaq helmint yumurtalarının yaşaması və invazion mərhələyə çatmasında, zonanın helmintofaunasının formalaşmasında xüsusi rol oynayır.

Nəmlik helmint yumurtalarının invazion mərhələyə çatmasında xüsusi əhəmiyyətə malik olduğundan torpağın su ilə təchizatı da otlaqların helmintlərlə çirklənməsinə və orada otarılan heyvanların yoluxmasına təsir edir. Günəş şüaları torpaqda olan canlılar üçün enerji mənbəyi

olduğu qədər onların quruyaraq məhv olmasında, bununla da torpaq faunasının formalaşmasında xüsusi rol oynayır. Ərazinin bitki örtüyü, xüsusən də otlaqlarda antihelmint təsirli bitkilərin inkişafı ora tökülən helmint yumurtalarının inkişafına və heyvanların helmintlərlə yoluxmasına əsas təsir edir (Məhərrəmov, 2003).

Respublikamızın Kiçik və Böyük Qafqazın dağlıq, dağətəyi, Mil-Qarabağ, Ceyrançöl, Qobustan otlaqlarında qışlaqlarda helmint sürfələri ilə çirklənmə ətraf mühit amillərindən asılı olaraq aprel-may və oktyabr-noyabr, dağətəyində iyun, oktyabr, yaylaqlarda isə iyun-avqust aylarında maksimum həddə çatır (Гаджиев, 1966).

Qış və payız mövsümlərində bərk donuz kalı tökülmüş torpağın şumlanan hissəsində askarid yumurtalarının yaşamaq qabiliyyəti saxlanılır. Əkin dövründə askarid, trixosefalyus və ezafoqstoma yumurtalarının kütləvi məhv olması hesabına donuz kalının tökülməsindən bir il sonra torpağın helmintlərlə çirklənməsinə təsadüf edilmir. Əkin sahəsinə iri buynuzlu qaramalın yumşaq kalı töküldükdə torpağın ust qatında strongilyat yumurta və sürfələrinin olmasına baxmayaraq az miqdarda sürfə invazion mərhələyə çatmışdır (<http://akbis.adu.edu.tr/report.asp?StrPublishType=3&strTimeLine=2007-2008-114k>).

Kooperiya, ostertagiya və trixostrogilus cinsindən olan helmint sürfələri otlaq şəraitində havanın orta gündəlik temperaturu 17,8-20,3⁰ C olduqda 7-10 günə, 11,5-11,9⁰ C olduqda isə 20-22 günə inkişaf edirlər. Fekalin otlaq sahəsinə köçürülməsindən 132 gün sonra otlaqda Cooperia sürfələrinin 19%-i, Anoplocephala-nın 16%-i, Ostertagia-nın 0,6%-i, Trichostrongylus-un 2%-i, Nematodirus-ların isə 55%-i yaşamaq qabiliyyətlərini saxlamışlar.

Orta aylıq temperaturanın qalxma və enmə həddinin 12⁰ C olduğu Avstraliyada 6-12 ayda askarid yumurtalarının inkişaf etdiyi 7 zona, Yeni Zenlandiyada isə 5-9 ay ərzində 5 zona ayırd edilir. Tədqiqat aparılan regionda 12-18⁰ C-də askarid yumurtaları anabioz vəziyyətdə qalır, lakin yaşama qabiliyyətlərini itirmirlər (Kassai, 2008; Matthews, 2007).

İri buynuzlu qara malın moneziyada suvarılan otlaq sahələrində helmintin invaziya ekstensivliyi suvarılmayan ərazilərə nisbətən 1,8, qoyunlarda 1,6 dəfə artıq olur. Qara malın suvarılan sahələrdə mədə-bağırsaq strongilyatları ilə yoluxma ekstensivliyi suvarılmayan ərazilərə nisbətən 2,2, qoyunların diktiokalyuslarla yoluxması isə 20 dəfəyə qədər artıq olur (Зубарева, 2005).

Mədəni otlaq sahələrinin yaradılması, təbii otlaqlarda istifadəsiz kolların məhv edilməsi aralıq sahiblərə, bununla da parazitlərə qarşı mübarizədə xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Orta Volqanın quru otlaqlarında otarılan yaşlı iri buynuzlu qara mallarda 23 növ, 1-3 aylıqlarda 2 növ, 4-5 aylıqlarda isə 6 növ helmint parazitlik etmişdir. Düzənlik otlaqlarda helmintlərin sürfə mərhələsinin invaziya ekstensivliyi quru otlaqlardan 1,5-3 dəfə yüksək olmuşdur (Садов, 2008).

Aparılan təcrübələrdə yay mövsümündə otlağa ötürülən qaramalda sistiserklərə təsadüf edilməyib. Qışda otlağa ötürülən danalarda isə zəif dərəcədə yoluxma qeydə alınmışdır. Aparılan tədqiqatlar ağ yoncanın nematodlarla yoluxma ekstensivliyinin 12,7, qızılı yoncanın 7,1, qarayoncanın 43,6, qırmızı yoncanın isə 70,9% olduğunu göstərir. Qarayoncanın gövdəsi müayinə olunan digər bitkilərlə müqayisədə böyümənin ilk dövrlərində daha tez nematodlarla yoluxur (<http://eliflamraa.wordpress.com/2006/11/01/sifali-bitkiler/>).

Arazboyu düzənlikdə apardığımız tədqiqatlarda hətta yoluxmanın ayrı-ayrı otlaqlarda müxtəlif olduğunu müəyyənləşdirdik. Müayinələr zamanı Araz çayı sahilindəki otlaqlarda heyvanların fassiola yumurtaları ilə yoluxma ekstensivliyi 79,2%, nematod yumurtaları ilə 73,5% olduğu halda, nisbətən kənar quraqlıq ərazilərdə yerləşən otlaqlarda bunun müvafiq olaraq 44,2 və 58,3% olduğunu müşahidə etdik. Heyvanların Araz çayı sahilindəki otlaqlarda fassiolarla yoluxma səviyyəsinin yüksək olması çay sahilindəki otlaqlarda trematod yumurtalarının inkişaf edib invazion mərhələyə çatması və aralıq sahiblərinin yayılması üçün əlverişli şəraitin olması ilə əlaqədardır (Mareppamov, 2021).

MATERIAL VƏ METODLAR

Otlaq sahələrinin xarakterindən asılı olaraq heyvanların helmintlərlə yoluxma səviyyəsini öyrənmək üçün ilk növbədə həmin ərazidən götürülən kal, ot və torpaq nümunələrini

helminthiyarvoskopiya edirdik. Kalla xaricə tökülən strongilyat yumurtalarını təfriq etmək nisbətən çətin olduğundan termostatada onların sürfəyə qədər yetişməsinə təmin edirdik. Ot nümunələrini sürfələrə görə Berman üsulunun xüsusi sadələşdirilmiş forması ilə müayinə etdik. Torpağı nematod sürfələrinə görə müayinə etmək üçün 5-6 sm dərinlikdən ərazinin bir neçə yerindən nümunə götürüb qarışdırırdıq. Sonra ondan 5-6 q orta nümunə götürüb müayinə edirdik (<https://studfile.net/preview/9417999/page:22/>, <https://zhivotnovodstvo.net.ru/spravochnik-veterinariii/51-gelmintozy-zhivotnyh-/166-metody-diagnostiki-gelmintozov.html>).

Otlağın tərkibindən asılı olaraq heyvanların helmintlərlə yoluxma dərəcəsini öyrənmək üçün eyni zamanda müxtəlif otlaqlarda otarılan heyvanları müayinə edirdik. Helminthlərin yumurta və sürfələrinin inkişafına ətraf mühit amilləri güclü təsir edir. Buna görə də hər bir zonanın helmintfaunasını öyrənmək üçün ilin bütün fəsillərində müayinələr apardıq.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Muxtar respublikanın özünəməxsus iqlim şəraiti gövşəyən heyvanlarda müxtəlif növ helmintlərin yayılması və inkişafına səbəb olur.

Yovşan bitən otlaqlardan götürülən nümunələrin analizi göstərdi ki, helmint sürfələri həmin ərazilərdə aşağı dərəcədə yayılır. Yovşanın dib hissəsindən götürülən ot nümunələrində helmint sürfələrinə rast gəlmədik. Həmin ərazidən götürdüyümüz kal nümunələrində isə orta hesabla 5,2 ədəd, torpaqda 2,6 ədəd strongilyat sürfəsi aşkar etdik.

Həmin zonada yovşan olmayan otlaqlardan götürülən nümunələrdə isə nematod sürfələri nisbətən artıq idi. Adi yem otlarının dib hissəsindən götürülən materiallardan 4,7 ədəd, kaldan 9,2 ədəd, torpaqdan isə 5,1 ədəd strongilyat sürfəsi tapdıq.

Yovşanın dibinə helmint sürfələrinin miqراسiya etməməsini onun efir iyli olması ilə izah etmək olar. Adi otlaqlara nisbətən yovşan olan ərazilərdə helmint sürfələrinin az olmasını heyvanların az da olsa yediyi yovşanın antihelmint təsiri ilə izah edirik.

Heyvanların tənəffüs sistemində parazitlik edən diktiokauliyus sürfələrinin otlaqlarda yayılma səviyyəsini öyrənmək məqsədilə apardığımız tədqiqatlarda nəzarət məqsədilə adi, dərman bitkisi olmayan otlaqlarda diktiokauliyus sürfələrinin yayılması 19,7% olmuşdur. Yovşan olan otlaqlardakı heyvanların yoluxması helminthiyarvoskopiya əsasən 5,1%, qalxanək olan otlaqlarda isə 6,8%-ə qədər azalmışdır.

Düzenlik və dağətəyi otlaqlarda da apardığımız helminthiyarvoskopiki metodlarla kalı, otu və torpağı diktiokauliyus sürfələrinə görə müayinə etdik. Aran zonada müayinə olunan kal nümunələrində yoluxma 2,8%, otda 9,7%, torpaqda isə 5,1%, dağətəyi otlaqlarda isə yoluxma nümunələr üzrə müvafiq olaraq 5,9, 16,1 və 8,2% olmuşdur.

Apardığımız tədqiqatlarda müxtəlif torpaq tərkibinə malik otlaqlarda otarılan heyvanların yoluxma səviyyəsinin fərqli olduğunu müəyyənləşdirdik. Bu istiqamətdə tədqiqatları çəmən və boz torpaqlardakı otlaqlarda olan heyvanlar üzərində də apardıq. Boz torpaqlardakı otlaqlarda otarılan heyvanların kalının helminthiyarvoskopiyası zamanı onlardan orta hesabla 486,7 ədəd, çəmən torpaqlarda isə 663,2 ədəd nematod yumurtası topladıq. Bunu isə boz torpaqlarda temperaturun yüksək, nəmliyin az, torpağın tərkibində mineral duzların çox olması hesabına xaricə tökülmüş yumurtaların bir hissəsinin məhv olaraq, yaxud, inkişaf etməyərək heyvanları yoluxdura bilməməsi ilə əlaqələndirmək olar.

İstifadə məqsədilə kəsilmiş heyvanların daxili orqanlarını da müayinə etməklə otlaqların, torpağın tərkibindən asılı olaraq heyvanların helmintlərlə yoluxma səviyyəsini müəyyənləşdirdik.

Apardığımız müayinələrdə yovşan olmayan otlaqlarda otarılan heyvanların fassiola ilə yoluxma ekstensivliyinin 69,4%, monieziya ilə 24,7%, trixosefalus ilə 70,8%, hemonxus ilə 52,5% olduğu halda, yovşanlı sahələrdə otarılan heyvanların həmin helmintlərlə yoluxması isə müvafiq olaraq 60,3, 13,4, 66,2, və 43,4% həddində olmuşdur.

Yovşan eyni zamanda tənəffüs sistemi strongilyatlarına da antihelmint təsir göstərir. Həmin otlaqlarda otarılan qoyunların diktiokauliyuslarla yoluxma səviyyəsi 70,6%, adi çəmənliklərdə isə 78,3%-ə çatmışdır.

Heyvanların helmintlərlə yoluxma dərəcəsi onların hansı ərazilərdəki otlaqlarda otarılmasından da asılıdır. Çəmən torpaqlardakı otlaqlarda otarılan heyvanların hemonxuslarla yoluxması 52,6%, strongilyatlarla 68,3%, trixosefalyuslarla 35,6%, nisbətən zəif ot örtüyünə malik və yüksək temperatur olan boz torpaqlarda isə həmin göstəricilər müvafiq olaraq 38,2%, 29,3%, və 26,4% olmuşdur.

NƏTİCƏLƏR

Zonanın helmintofaunası və heyvanların helmintlərlə yoluxma səviyyəsi ərazinin temperaturundan, nəmliyindən, torpağın tərkibindən, su ilə təchizatından, bitki örtüyündən asılıdır. Torpağın tərkibində normadan çox olan mineral maddələr helmintin yumurta və sürfələrinin inkişafına əks təsir göstərdiyindən şoran torpaqlarda helmintofauna zəif olur. Quraq və bitki örtüyü zəif olan ərazilərdə heyvanların helmintlərlə yoluxmasının aşağı olması nəmlik çatışmamazlığından və günəşin düz düşən şüalarının təsirindən yumurta və sürfələrin məhv olması, invazion mərhələyə çatmamasıdır.

ƏDƏBİYYAT

Məhərrəmov S.H. Müxtəlif otlaqlarda helmint sürfələrinin yayılma dərəcəsi. Pedaqoji univers. xəbərləri, Bakı, 2003;5:313-315 [Maharramov S.H. The prevalence of helminth larvae in different pastures. Pedagogical University. news, Baku, 2003;5:313-315. (in Azerbaijani)]

Гаджиев Я.Г. Загрязнение пастбищ личинками *Dictyocaulus filaria* по сезонам года. Труды АЗНИВИ, 1966;XX:136-141. [Gadzhiev Ya.G. Contamination of pastures by *Dictyocaulus filaria* larvae by season // Proceedings of AzNIVI, 1966; XX:136-141. (in Azerbaijani)]

Гельминтолارвоскопические методы диагностики.

<https://studfile.net/preview/9417999/page/22/> [Helmintholaryoscopic diagnostic methods.]

Зубарева И.М., Федоров К.П., Иваненко С.И., Сабаев Ю.С. Эпизоотическая ситуация по паразитозам крупного рогатого скота в гупсе "пашинский". Терапия микстинвазии крупного рогатого скота (ИВМ Новосибирского ГАУ) <http://vetfak.nsau.edu.ru/new/confer/mat2005.htm> [Zubareva I.M., Fedorov K.P., Ivanenko S.I., Sabaev Yu.S. Epizootic situation regarding parasitosis of cattle in the Pashinsky guppies. Therapy of mixed infestation in cattle (IVM Novosibirsk State Agrarian University). (in Russian)]

Магеррамов С.Г. Роль антропогенных факторов в распространении и предотвращении распространения фасциол на равнине вдоль Араза Нахчыванской Автономной республики Матер. Конферен. Аграрная наука сельскому хозяйству. XVI международная научно-практическая конференция сборник материалов. Барнаул, 2021;173-175. [Maharramov S.G. The role of anthropogenic factors in the spread and prevention of the spread of fasciolae on the plain along the Araz of the Nakhchivan Autonomous Republic Mater. Conference Agricultural science and agriculture. XVI international scientific and practical conference collection of materials. Barnaul, 2021;173-175. (in Russian)]

Методы диагностики гельминтозов. <https://zhivotnovodstvo.net.ru/spravochnik-veterinariii/51-gelmintozy-zhivotnyh-/166-metody-diagnostiki-gelmintozov.html>. [Methods for diagnosing helminthiasis.]

Садов К.М. Ассоциативные паразитарные болезни крупного рогатого скота и разработка рациональной системы борьбы с ними в условиях среднего Поволжье: Автореф. дис. ...докт. вет. наук. Иваново, 2008;47. [Sadov K.M. Associative parasitic diseases of cattle and the development of a rational system for combating them in the conditions of the middle Volga region: Author's abstract. dis. ...Dr. vet. Sci. Ivanovo, 2008; 47. (in Russian)]

Kassai T. Veterinary Helminthology. Butterworth Heinemann, a division of reed education and professional publishing Ltd Great Britain, 2008. <http://www.bornovavet.gov.tr/2008son1.pdf>

Matthews JB., Hodgkinson JE., Dowdall SM., Proudman CJ. Recent developments in research into the Cyathostominae and *Anoplocephala perfoliata*. Vet Res, 2007;35:371-381

Admin: Akademik bilgi sistemi. Tarla Bitkileri Kongresi Antalya, Sözlü <http://akbis.adu.edu.tr/report.asp?StrPublishType=3&strTimeLine=2007-2008-114k>

[Admin: Academic information system. Field Crops Congress Antalya, Oral(in Turkish)]

Sifali bitkiler. <http://eliflamraa.wordpress.com/2006/11/01/sifali-bitkiler/>. [Medicinal plants (in Turkish)]

РОЛЬ ПОЧВЫ В ЗАРАЖЕНИИ ЖИВОТНЫХ ГЕЛЬМИНТАМИ

Салех Магеррамов

*Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики*

В пробах трав, взятых из нижних частей полыни, обладающих антигельминтным действием, личинок гельминтов не обнаружено. В пробах фекалий, взятых с поlynных пастбищ, в среднем обнаружено 5,2 личинки стронгилата, в почве - 2,6. На пастбищах, в которых полынь не распространена из материалов, взятых со дна кормовых растений, обнаружено 4,7 шт. личинок стронгиллат, в фекалиях - 9,2 шт., из почвы - 5,1 шт. личинок.

Зараженность диктиокаулюсами в исследованных пробах фекалий низинной зоны составила 2,8%, в траве - 9,7%, в почве - 5,1%, а на предгорных пастбищах соответственно - 5,9, 16,1 и 8,2%.

Результаты гельминтологического вскрытия показывают, что степень зараженности фасциолами животных, которые высыпают на пастбищах без полыни составила 69,4%, мониезией - 24,7%, трихоцефалезом - 70,8%, гемонхусом - 52,5%, зараженность животных этими гельминтами на поlynных пастбищах соответственно - 60,3%, 13,4%, 66,2% и 43,4%.

Животные, выпасаемые на лугах, были заражены гемонхусом на 52,6%, стронгилятами - на 68,3%, трихоцефалезом - на 35,6%, а в сероземах с относительно слабым травяным покровом и высокой температурой эти показатели снижались до соответственно 38,2%, 29,3% и 26,4%.

Результаты наших исследований показывают, что гельминтофауна территории и уровень зараженности животных гельминтами рядами биотических и абиотических факторов зависят и от состава почвы, от водоснабжения и растительности.

Обилие минеральных веществ в почве приводит к высыханию воды внутри яиц гельминтов, попавшей в окружающую среду, тем самым останавливая развитие зародыша. На участках с недостатком влаги в почве они разрушаются из-за неудовлетворения потребности в воде, которая считается одним из основных факторов развития зародыша внутри яйца.

Богатый растительный покров почвы обеспечивает условия для защиты отложенных на данной территории яиц от солнечных лучей и высыхания. В то же время распространение в зоне антигельминтно-эффективных растений приводит к освобождению животных от гельминтов за счет их потребления, а также уничтожению личинок гельминтов, попадающих в почву.

Ключевые слова: *стронгиляты, гемонхусы, трихоцефалюсы, мониезии, фасциолы, полынь, экстенсивность заражения, гельминтофауна почвы*

THE ROLE OF SOIL IN THE INFECTION OF ANIMALS WITH HELMINTHS

Saleh Maharramov

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

No helminth larvae were found in grass samples taken from the bottom part of wormwood with an anthelmintic effect. We found an average of 5.2 strongylata larvae in the stubble samples taken from the wormwood spread pastures, and 2.6 in the soil. In pastures without wormwood, we found 4.7 pieces of strongilata larvae from the materials taken from the bottom of fodder plants, 9.2 pieces from the spilled manure, and 5.1 pieces from the soil.

The infection rate with dictiocauli was 2.8% in the cal samples examined in the lowland zone, 9.7% in the grass, and 5.1% in the soil, while the infection rate in the foothill pastures was 5.9%, 16.1%, and 8.2%, respectively.

The results of the helminthological analysis showed that the extent of infection rate with fasciola was 69.4%, moniesia was 24.7%, trichocephalus was 70.8%, hemonchus was 52.5%, and the rate of animals infected with those helminths in wormwood pastures was 60.3%, respectively. 13.4%, 66.2%, and 43.4%.

Animals grazed on grasslands were 52.6% infected with haemonchus, 68.3% with strongylates, 35.6% with trichocephalus, and in gray soils with relatively weak grass cover and high temperature, those indicators were 38.2%, 29.3%, respectively. and decreased to 26.4%.

The results of our research show that the helminth fauna of the area and the level of infection of animals with helminths depend on the composition of the soil, water supply, and vegetation along with other biotic and abiotic factors.

The abundance of mineral substances in the soil causes the water inside the helminth eggs to spill into the environment to dry out, thereby stopping the development of the embryo. In areas with a lack of moisture in the soil, they are destroyed due to the unsatisfaction of the need for water, which is considered one of the main factors in the development of the embryo inside the egg. The rich vegetation cover of the soil provides conditions for the protection of the eggs laid in the area from sunlight and drying. At the same time, the spread of anthelmintic effective plants in the zone leads to the liberation of animals from helminths due to their consumption, as well as the destruction of helminth larvae that fall into the soil.

Keywords: *stongylosis, haemonchosis, trichocephalus, moniesiosis, fascioliasis, wormwood, the extent of infection, soil helminth fauna*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *15.07.2024*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *01.08.2024*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *05.09.2024*

UOT 619:576.89; 619:616.995.1

EIMERIA (APICOMPLEXA: EIMERIIDAE) VƏ SYNGAMIDAE, HETERAKIDAE, CAPILLARIDAE (NEMATODA) FƏSİLƏLƏRİNƏ AİD PATOGEN TÖRƏDİCİLƏRİN EV TOYUQLARINDA ASSOSİATİV PARAZİTİZMİ

SEVİNC MƏMMƏDOVA

Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi Baytarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu, Bakı ş., AZ 1016, Nizami rayonu, Böyük Şor qəsəbəsi, 8-ci köndələn küçəsi
memmedovasevinc@ro.ru

Məqalədə Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunda (Şəki rayonu üzrə) ev toyuqlarında ibtidai bağırsağ parazitlərinin törətdiyi xəstəliklərdən eymeriozla və helmintozlardan sinqamoz, heterakidoz və kapillyariozla yoluxma dinamikası, yoluxmanın ekstensivlik dərəcəsi və intensivliyi haqqında məlumat verilir. Tədqiqat işləri 2024-ci ildə quşçuluq təsərrüfatlarından toplanmış patoloji materiallar (kal nümunələri) əsasında Baytarlıq ET İnstitutunun Parazitologiya şöbəsində aparılmışdır. Tədqiqat obyektii olaraq 4-6 aylıq, 9-12 aylıq və yaşlı quşlar müayinədən keçirilmişdir. Şəki rayonunun fərdi quşçuluq təsərrüfatlarından müxtəlif yaş qrupları üzrə toplanmış patoloji materialların (kal nümunələrinin) koproloji müayinəsi əsasında 4-6 aylıqlarda eymeriozla 33,3%, sinqamozla 20,0%, heterakidozla 23,3 kapillyariozla 46,7%, 9-12 aylıqlarda eymeriozla 25,0%, sinqamozla 21,9%, heterakidozla 18,8%, kapillyariozla 37,5%, yaşlılarda eymeriozla 24,0%, sinqamozla 32,0%, heterakidozla 20,0%, kapillyariozla 28,0% yoluxma tədqiq edilmişdir. Yaş qrupları üzrə ümumi yoluxma eymeriozla 27,6%, sinqamozla 24,1%, heterakidozla 20,7%, kapillyariozla 37,9% təşkil etmişdir. Tədqiq edilmiş quşlarda invaziyanın intensivliyi mikroskopun 20 görünüş sahəsində sayılan oosistaların, helmint yumurtalarının sayına görə müəyyən edilmiş və eymeriya oosistaları 1-12 ədəd olmuşdur. Helmint yumurtaları: *Syngamus trachea* yumurtaları 1-3, *Heterakis gallinarum* yumurtaları 1-5 və *Capillaria obsignata* yumurtaları 1-4 ədəd olmuşdur. Tədqiqatlar zamanı *Eimeria* cinsinə və nematodlara aid olan növlərin şəkillərini çəkmək üçün BELL Solaris mikroskopundan, HD – CAM kamerasından və İmage Scope proqramından istifadə edilmişdir. Aparılan tədqiqatlar zamanı Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunda eymerioz və helmintozlarla yoluxmaya əlverişli şəraitin olması mütləqdir. Oosistaların və helmint yumurtalarının inkişafı üçün zəruri olan nəmlik və temperaturun normada olması onların inkişafına müsbət təsir edir, törədicilər xarici inkişaf mərhələsini başa vururlar. Bağırsağ parazitləri, o cümlədən helmint yumurtaları və eymeriya oosistaları əlverişli şərait olduqda inkişaf edərək invazion mərhələyə çatır, bu xəstəlik törədicilərini quşlar udduqda yoluxurlar.

Açar sözlər: ev toyuğu, assosiativ invaziya, eymerioz, helmintozlar, koproloji müayinə, invaziyanın ekstensivliyi, invaziyanın intensivliyi

GİRİŞ

Respublikamızın bütün təbii-iqlim və coğrafi landşaft zonalarında ev toyuqları arasında bağırsağ parazitlərindən eymeriozun və helmintozların yayılması müxtəlifdir. Qeyd etmək lazımdır ki, təbii-iqlim şəraitində baş vermiş qlobal dəyişikliklər, həmçinin təsərrüfatların quruluşunda olan dəyişikliklər müxtəlif landşaftlara məxsus olan parazitlərin arealının genişlənməsinə gətirib çıxarır. Quşçuluqda məhsuldarlığın artırılması (quş əti və yumurta) ərzaq təminatında aktual məsələlərdən biridir.

Ev toyuqları arasında invazion xəstəliklər (eymerioz, helmintozlar) geniş yayılmışdır. Xarici mühit amillərinin təsirlərinə qarşı kifayət qədər davamlılıq formalaşmadığı üçün və immun sistemin nisbətən zəif olması körpə quşların orqanizmində invaziya törədiciləri ilə yoluxmasına imkan verir. Ekoloji cəhətdən təmiz məhsul istehsalının tənzimlənməsi üçün bütün sahələrdə, o cümlədən quşçuluqda invazion xəstəliklərə qarşı səmərəli mübarizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi mühüm

əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxımdan mövcud olan invazion xəstəliklərin öyrənilməsi aktualdır (Кравченко və b., 2023; Сафиуллин və b., 2024; Ярощук, 2022).

Quşların yoluxması parazitə sahib heyvanın nəcisi ilə ətrafa düşmüş, invazion mərhələyə çatmış törədiciləri ot, yem, su və başqa vasitələrlə udulması yolu ilə baş verir. Ev toyuqlarının eymerioz və helmintozlarla mono və assosiativ yoluxmasının tədqiqi ilə həm Azərbaycan, həm də xarici ölkə alimləri tədqiqat işləri aparmış və bu gün də bu istiqamətdə tədqiqatlar davam etdirilir (Məmmədova, 2019; Акабаев и др., 2015; Василевич и др., 2017; Миронова, 1997; Ferdushy et al., 2016).

Odur ki, yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq Şəki rayonu ərazisində fərdi quşçuluq təsərrüfatlarında ev toyuqlarının ibtidai bağırsağ parazitlərindən olan eymeriyalarla və helmintlərlə qarışıq yoluxmasının öyrənilməsini məqsədəuyğun hesab edirik.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işləri 2024-ci ildə Şəki rayonu ərazisində quşçuluq təsərrüfatlarından toplanmış patoloji materiallar (kal nümunələri) əsasında Baytarlıq ET İnstitutunun Parazitologiya şöbəsində aparılmışdır. Tədqiqatlar zamanı 87 kal nümunələri Darling–Fülleborn üsulu vasitəsi ilə müayinə edilmişdir. Müayinələr aparıldıqdan sonra alınan nəticələr təhlil edilmiş, ev toyuqlarının hansı yaş qrupu üzrə daha çox yoluxması müəyyənləşdirilmişdir. Hər bir ev toyuğundan götürülmüş kal nümunəsinə ayrıca baxılmış, oosistaların və helmint yumurtalarının tapılması parazitlə yoluxma kimi qiymətləndirilmiş, ümumi yoxlanılmış quşlar içərisində yoluxanların sayına görə invaziyanın ekstensivliyi hesablanmış və faizlə ifadə edilmişdir. Tədqiq edilmiş quşlarda invaziyanın intensivliyi mikroskopun 20 görünüş sahəsində sayılan oosistaların, helmint yumurtalarının sayına görə müəyyən edilmiş və *Heterakis gallinarum* (Schrank, 1788), *Syngamus trachea* (Montagn, 1811), *Capillaria obsignata* (Madsen, 1945) yumurtaları aşkarlanmışdır. Tədqiqatlar zamanı *Eimeria* cinsinə və nematodlara aid olan növlərin şəkillərini çəkmək üçün BELL Solaris mikroskopundan, HD – CAM kamerasından və Image Scope proqramından istifadə edilmişdir. Eymerioz və helmintoz törədiciləri ilə assosiativ yoluxmanı təyin etmək üçün Motic № 61105283 markalı Binokulyar mikroskopdan istifadə edilmişdir (Крылов, 1996; Якубовский, 2001).

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Şəki rayonu ərazisindəki fermer quşçuluq təsərrüfatlarında saxlanılan ev toyuqlarının müxtəlif yaş qrupları üzrə kal nümunələri koproloji müayinə edilmişdir. Şəki rayonu Çələbixan qəsəbəsindəki fərdi quşçuluq təsərrüfatından 4-6 aylıqlardan götürülmüş 30 ədəd kal nümunələrindən 10 ədədində *Eimeria* sp., 6 ədədində *Syngamus trachea* yumurtaları, 7 ədədində *Heterakis gallinarum* yumurtaları, 14 ədədində isə *Capillaria obsignata* yumurtaları, 9-12 aylıqlar saxlanan təsərrüfatdan götürülmüş 32 ədəd kal nümunələrindən 8 ədədində *Eimeria* sp., 7 ədədində *Syngamus trachea* yumurtaları, 6 ədədində *Heterakis gallinarum* yumurtaları, 12 ədədində isə *Capillaria obsignata* yumurtaları, Oxud kəndindəki fərdi quşçuluq təsərrüfatdan toplanmış 25 ədəd kal nümunələrindən 6 ədədində *Eimeria* sp., 8 ədədində *Syngamus trachea* yumurtaları, 5 ədədində *Heterakis gallinarum* yumurtaları, 7 ədədində isə *Capillaria obsignata* yumurtaları aşkar edilmişdir (Şəkil 1, 2).

Cədvəl 1.

Ev toyuqlarının qarışıq invaziya ilə yoluxması

Ev toyuqlarının yaşı	Müayinə edilmişdir	Eymerioz		Sinqamoz		Heterakidoz		Kapillyarioz	
		Yoluxmuşdur	İE, %	Yoluxmuşdur	İE, %	Yoluxmuşdur	İE, %	Yoluxmuşdur	İE, %
4-6 aylıq	30	10	33,3	6	20,0	7	23,3	14	46,7
9-12 aylıq	32	8	25,0	7	21,9	6	18,8	12	37,5

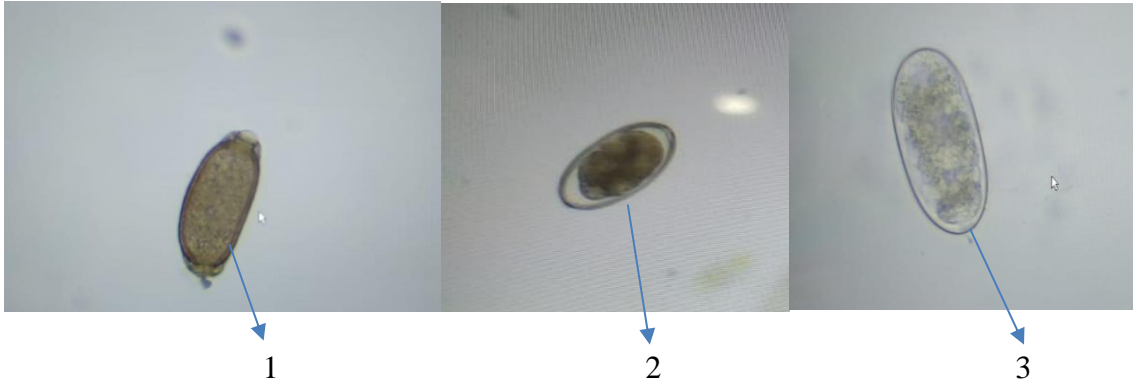
Yaşlılar	25	6	24,0	8	32,0	5	20,0	7	28,0
Ümumi yoluxma	87	24	27,6	21	24,1	18	20,7	33	37,9

Şəki rayonunun fərdi quşçuluq təsərrüfatlarından müxtəlif yaş qrupları üzrə toplanmış kal nümunələrinin koproloji müayinəsi əsasında 4-6 aylıqlarda eymeriozla 33,3%, sinqamozla 20,0%, heterakidozla 23,3 kapillyariozla 46,7% , 9-12 aylıqlarda eymeriozla 25,0%, sinqamozla 21,9%, heterakidozla 18,8%, kapillyariozla 37,5%, yaşlılarda eymeriozla 24,0%, sinqamozla 32,0%, heterakidozla 20,0%, kapillyariozla 28,0% assosiativ yoluxma tədqiq edilmişdir. Müayinə zamanı ən yüksək yoluxma 4-6 aylıqlarda kapillyariozla 46,7 % təşkil etmişdir (Şəkil 3).

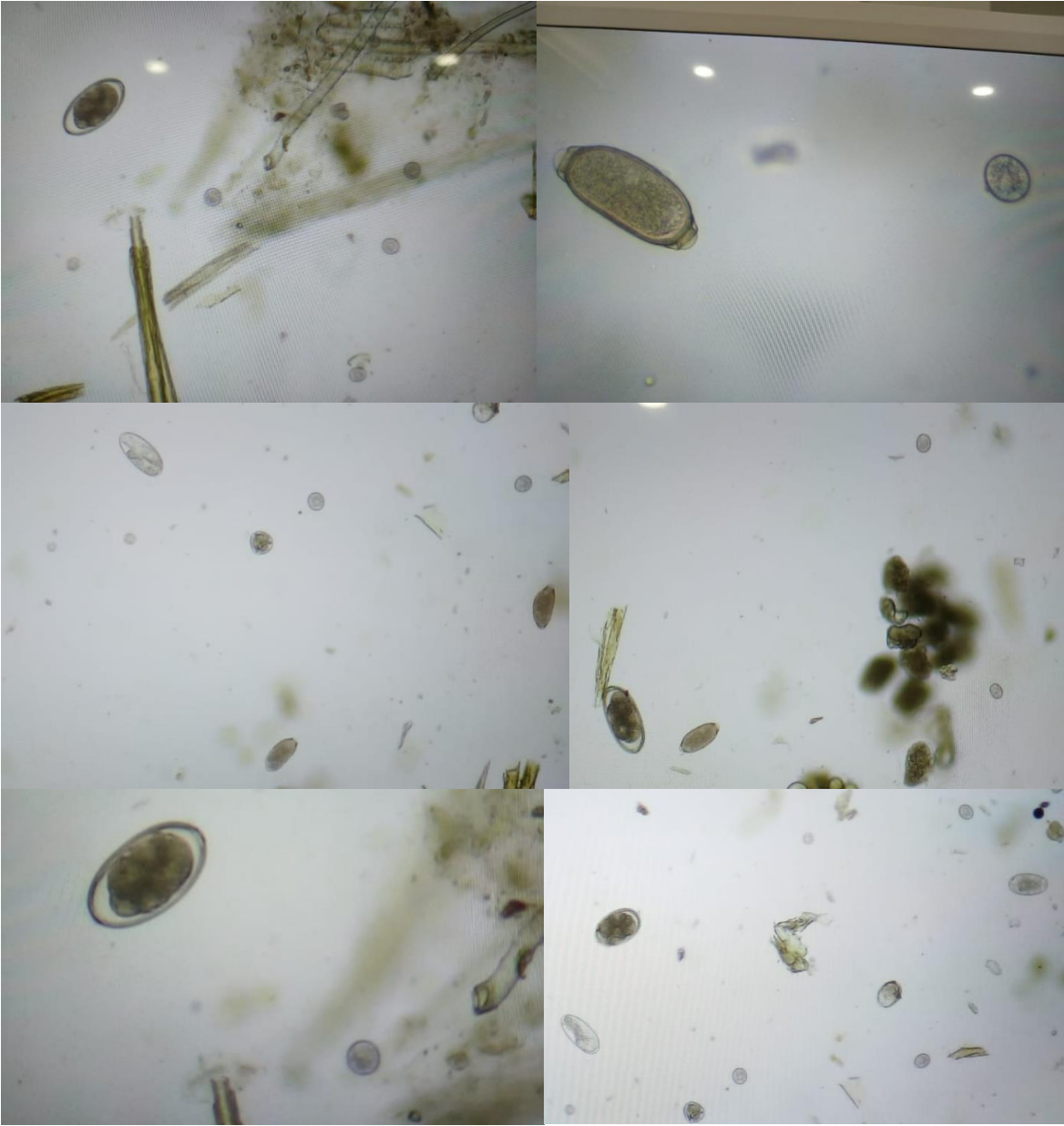
Yaş qrupları üzrə ümumi yoluxmanın eymeriozla 27,6%, sinqamozla 24,1%, heterakidozla 20,7%, kapillyariozla 37,9% olması müəyyən edilmişdir (Cədvəl 1).



Şəkil 1. *Eimeria* oosistaları



Şəkil 2. Nematod yumurtalarının mikroskopik görünüşü: 1- *Capillaria obsignata*, 2- *Syngamus trachea*, 3- *Heterakis gallinarum* yumurtaları



Şəkil 3. Assosiativ invaziya (eimeria oosistaları, nematod yumurtaları)



Şəkil 4. *Heterakis gallinarum* yumurtasında sürfənin inkişafı

Tədqiq edilmiş quşlarda invaziyanın intensivliyi də müəyyən edilmiş, intensivlik mikroskopun 20 görünüş sahəsində sayılan oosistaların, helmint yumurtalarının sayına görə müəyyən edilmiş və

eymeriya oosistaları 1-12 ədəd olmuşdur. Helminth yumurtaları: *Syngamus trachea* yumurtaları 1-3, *Heterakis gallinarum* yumurtaları 1-5 və *Capillaria obsignata* yumurtaları 1-4 ədəd olmuşdur. Belə ki, yoluxmuş quşların ifraz etdiklərin oosistalar və helminth yumurtaları ətraf mühitdə invazion mərhələyə çatdıqdan sonra sağlamların yoluxmasına səbəb olur və fərdi quşçuluq təsərrüfatlarında invaziyaların təkrar baş verməsini zəruri edir.

Aparılan tədqiqatlar zamanı Şəki rayonunda eymeriya və helminthlərlə yoluxma üçün əlverişli şəraitin olması müəyyən edilmişdir. Oosistaların və helminth yumurtalarının inkişafı üçün zəruri olan nəmlik, həmçinin temperaturun normada olması onların inkişafına müsbət təsir edir, xəstəlik törədiciləri xarici inkişaf mərhələsini başa vurur, yəni invazion mərhələyə çatır və bu xəstəlik törədicilərini quşlar yem bə ya su vasitəsilə udduqda yoluxurlar (Şəkil 4).

Parazitlərlə assosiativ yoluxma ev toyuqlarının çəki artımına və onların yumurtamasına mənfi təsir edir, nəticədə məhsuldarlıq aşağı düşür. Beləliklə, invazion xəstəliklərin, o cümlədən eymerioz və helminthozların törədicilərinə qarşı kompleks mübarizə tədbirləri təsərrüfatlarda tətbiq edilməlidir.

NƏTİCƏLƏR

1. Şəki rayonunun fərdi quşçuluq təsərrüfatlarından müxtəlif yaş qrupları üzrə toplanmış patoloji materialların (kal nümunələrinin) koproloji müayinəsi əsasında invaziyanın ekstensivliyi 4-6 aylıqlarda eymeriozla 33,3%, sinqamozla 20,0%, heterakidozla 23,3% kapillyariozla 46,7%, 9-12 aylıqlarda eymeriozla 25,0%, sinqamozla 21,9%, heterakidozla 18,8%, kapillyariozla 37,5%, yaşlılarda eymeriozla 24,0%, sinqamozla 32,0%, heterakidozla 20,0%, kapillyariozla 28,0% yoluxma tədqiq edilmişdir. Yaş qrupları üzrə ümumi yoluxma eymeriozla 27,6%, sinqamozla 24,1%, heterakidozla 20,7%, kapillyariozla 37,9% təşkil etmişdir.

2. İnvaziyanın intensivliyi mikroskopun 20 görünüş sahəsində sayılan oosistaların, helminth yumurtalarının sayına görə müəyyən edilmiş və eymeriya oosistaları 1-12 ədəd, helminth yumurtaları: *Syngamus trachea* yumurtaları 1-3, *Heterakis gallinarum* yumurtaları 1-5 və *Capillaria obsignata* yumurtaları 1-4 ədəd olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

Məmmədova S.Ə. Azərbaycan ev toyuqlarının eymerioz və helminthozlarla yoluxma dinamikası. “Baytarlıq Elminin İnkişaf İstiqamətində İnnovasiyaların Tətbiqi” Beynəlxalq elmi-praktik konfrans materialları, 25-26 noyabr 2019 –cu il. Bakı, 2019; 256. [Mammadova S.A. The dynamics of infection of domestic chickens with eimeria and helminthosis in Azerbaijan. "Application of Innovations in the Development Direction of Veterinary Science" International scientific-practical conference materials, November 25-26, 2019. Baku, 2019; 256. (in Azerbaijani)]

Акабаев Р.М., Королькова Т.П., Воробьева Т.Ю. Гельминтофауна кур частного сектора Московской области. “Сборник научных трудов международной учебно-методической и научно-практической конференции, Москва, 2015;20. [Akabaev R.M., Korolkova T.P., Vorobyova T.Yu. Helminth fauna of chickens in the private sector of the Moscow region / Collection of scientific papers of the international educational, methodological and scientific-practical conference, Moscow, 2015;20. (in Russian)]

Василевич Ф.И., Кашеева М.А. Вакцинопрофилактика эймериоза кур – жур. Ветеринария. 2017;(2): 34-36. [Vasilevich F.I., Kashcheeva M.A. Vaccinal prevention of eimeriosis in chickens - zhur. Veterinary Medicine. 2017;(2): 34-36. (in Russian)]

Кравченко И.А., Мусаев М.Б., Анкудинова Е.С. Гельминтофауна дневных хищных птиц отряда Соколообразные (Falconiformes). *Российский паразитологический журнал*. 2023;17(2):198-205. [Kravchenko I.A., Musaev M.B., Ankudinova E.S. Helminth fauna in diurnal birds of prey of the order Falconiformes. *Russian Journal of Parasitology*. 2023;17(2):198-205. (in Russian)]

- Крылов М.В.** Определитель паразитических простейших. Санкт – Петербург, 1996. [Krylov M.V. Key to parasitic protozoa. St. Petersburg, 1996. (in Russian)]
- Миронова А. А.** Потологоанатомические изменения у цыплят при ассоциации эймериоз-капилляриоз-аскаридоз. Сб.науч.трудов, посвященных 80 – летию создания первой в России кафедры паразитологии имени академика К.И.Скрябина, Персиановка.1997;79-81. [Mironova A. A. Potologoanatomical changes in chickens with the association of eimeriosis-capillariasis-ascaridiosis. Collection of scientific works dedicated to the 80th anniversary of the creation of the first Russian Department of Parasitology named after Academician K.I. Skryabin, Persianovka. 1997; 79-81. (in Russian)]
- Сафиуллин Р.Т., Качанова Е.О., Ташбулатов А.А.** Комплексная схема профилактики кокцидиозов цыплят-бройлеров. жур. Ветеринария. 2024;(5):24-30. [Safiullin R.T., Kachanova E.O., Tashbulatov A.A. Comprehensive scheme for the prevention of coccidiosis in broiler chickens. Veterinary Medicine. 2024;(5):24-30 (in Russian)]
- Ярошук А.И.** Современные оральные антигельминтные препараты для сельскохозяйственных птиц (обзор). жур. Ветеринария. 2022;(8):33-37 [Yaroshchuk A.I. Modern oral anthelmintic drugs for poultry (review). Veterinary Medicine, 2022;(8):33-37 (in Russian)]
- Якубовский М.В.** Диагностика, терапия и профилактика паразитарных болезней животных. Минск, 2001. [Yakubovsky M.V. Diagnosis, therapy and prevention of parasitic animal diseases. Minsk, 2001. (in Russian)]
- Ferdushy T., Hasan T.M., Golam Kadir A.K.M.** Cross sectional epidemiological investigation on the prevalence of gastrointestinal helminths in free range chickens in Narsingdi district. Bangladesh. J. Parasit Dis., 2016;40(3):818–822

СОВМЕСТНЫЙ ПАЗАТИЗМ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА EIMERIA (APICOMPLEXA: EIMERIIDAE) И СЕМЕЙСТВ SYNGAMIDAE, HETERAKIDAE И CAPILLARIDAE (NEMATODA) У ДОМАШНИХ КУР

Севиндж Мамедова

Научно-исследовательский институт ветеринарии

В статье приведены сведения о динамике заражения домашних кур простейшими кишечными паразитами – эймериозом, а также гельминтозами – сингамозом, гетерацидозом и капилляриозом в Шеки-Закатальском экономическом районе (в Шекинском районе), а также о распространенности и интенсивности заражения. Научно-исследовательская работа проводилась в 2024 году в отделе Паразитологии Научно-исследовательского института ветеринарии на основе патологического материала (проб фекалий), собранного с птицеводческих ферм. Объектами исследования были птицы в возрасте 4–6 месяцев, 9–12 месяцев и старше. На основании копрологического исследования патологического материала (проб фекалий), отобранных на отдельных птицеводческих фермах Шекинского района в разных возрастных группах, у птиц в возрасте 4-6 месяцев выявлено 33,3% эймериоза, 20,0% сингамоза, 23,3% гетерацидоза и 46,7% капилляриоза; у птиц в возрасте 9-12 месяцев выявлено 25,0% эймериоза, 21,9% сингамоза, 18,8% гетерацидоза и 37,5% капилляриоза; у птиц пожилого возраста выявлено 24,0% эймериоза, 32,0% сингамоза, 20,0% гетерацидоза и 28,0% капилляриоза. Общая распространенность инфекции по возрастным группам составила 27,6% для эймериоза, 24,1% для сингамоза, 20,7% для гетерацидоза и 37,9% для капилляриоза. Интенсивность инвазии у обследованных птиц определяли по количеству ооцист и яиц гельминтов, подсчитанных в 20 полях зрения микроскопа, при этом количество ооцист эймерий составляло 1–12. Количество яиц гельминтов составило: *Syngamus trachea* (1-3), *Heterakis Gallinarum* (1-5) и *Capillaria obsignata* (1-4). В ходе исследования использовались микроскоп BELL Solaris, камера HD-CAM и программное обеспечение Image Score для получения фотографий видов, принадлежащих к роду Eimeria и нематодам. В ходе проведенных исследований установлено, что в Шеки-Закатальском экономическом районе имеются благоприятные условия для заражения эймериозом и гельминтозами. Нормальная влажность и температура, необходимые для развития ооцист и яиц гельминтов,

оказывают положительное влияние на их развитие, и возбудители завершают стадию развития во внешней среде. Кишечные паразиты, включая яйца гельминтов и ооцисты эймерий, при благоприятных условиях развиваются в инвазивные стадии, и птицы заражаются при проглатывании этих патогенов.

Ключевые слова: домашняя курица, ассоциативная инвазия, эймериоз, гельминтозы, копрологическое обследование, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии

JOINT PARASITISM OF THE REPRESENTATIVES FROM THE GENUS *EIMERIA* (*APICOMPLEXA: EIMERIIDAE*), AND FAMILIES *SYNGAMIDAE*, *HETERAKIDAE* AND *CAPILLARIDAE* (*NEMATODA*) IN DOMESTIC CHICKENS

Sevinj Mammadova

Veterinary Research Institute

Information about the course of eimeriosis, syngamosis, heterakidosis and capillariosis in chickens and the extensiveness and intensity of the disease, caused by intestinal protozoans and helminths in the Sheki-Zagatala economic region (in Sheki) was conducted. The research work was carried out in 2024 at the Parasitology Department of the Veterinary Research Institute based on pathological materials (cal samples) collected from poultry farms. The 4–6-month, 9–12-month aged chickens and adult birds were examined. In the samples, collected in the individual poultry farms of Sheki region from the birds in different age groups were studied: eimeriosis (33.3%), syngamosis (20.0%), heterakidosis (23.3%), capillariosis (46.7%) in 4-6 monthly chickens; eimeriosis (25.0%), syngamosis (21.9%), heterakidosis (18.8%), capillariosis (37.5%) in 9-12 monthly chickens, eimeriosis (24.0%), syngamosis (32.0%), heterakidosis (20.0%), capillariosis (28.0%) in old hens. The total extensiveness of invasion in all age groups was following: eimeriosis (27.6%), syngamosis (21.4%), heterakidosis (20.7%), and capillariosis 37.9%. The intensity of invasion was determined by the number of oocysts and helminth eggs (counted in 20 field of view of the microscope). The counted number of *Eimeria* oocysts was 1-12. The number of helminth eggs was: *Syngamus trachea* (1-3), *Heterakis gallinarum* (1-5), and *Capillaria obsignata* (1-4). The brightfield microscope BELL SOLARIS and HD-CAM digital camera with Image Scope program were used. The favorable conditions for infection by *Eimeria* and helminths in Sheki-Zagatala economic region were noticed. Normal humidity and temperature, which are necessary for the development of oocysts and helminth eggs, have a positive effect on their development in the life cycle at the external environment. Thereby, intestinal parasites can cause acute diseases in the above-mentioned ecological conditions.

Keywords: domestic chicken, associative invasion, eimeriosis, helminthoses, coprological examination, extensiveness of invasion, intensity of invasion

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 12.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 03.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 18.09.2024

UOT 615.282: 615.12(15)

MİKROSPORİYAYA TƏBİİ YOLUXMUŞ İT VƏ PIŞİKLƏRİN MÜALİCƏSİNDƏ “BİOGLUK” İMMUNOSTİMULYATORUNUN MÜALİCƏNİN GEDİŞATINA TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

NƏRMİN ƏLƏSGƏROVA^{1*}, ASƏF ÖMƏROV²

¹Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə ş., AZ 2000, Atatürk pr., 450

²ADA Universiteti, Bakı ş., AZ 1008, Ə.Ağaoğlu küçəsi 61
narminalasgar92@mail.ru

Bütün dünyada olduğu kimi ölkəmizdə də ev heyvanlarına olan maraq getdikcə artmaqdadır. Son illərdə insanlar it və pişik kimi heyvanları sahiblənir, onlarla eyni evdə yaşayırlar. Heyvanlarla belə yaxından təmas bir çox hallarda insanların infeksiyon xəstəliklərə yoluxması ilə nəticələnir. Heyvanlardan insanlara ötürülən xəstəliklərin nəticəsi olaraq, antropozoonoz xəstəliklərin artması müşahidə edilir. Bu xəstəliklər arasında dermatomikozlar özünəməxsus yer tutur. Dermatomikozların bir növü olan Mikrosporiya, ən geniş yayılmış xəstəliklərdən biridir. Xəstəliyə daha çox *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum* və *Microsporum lanosum* patogenləri səbəb olur. İnsanların əhatəsində olan heyvanların əksəriyyəti dermatomikoz infeksiyasının mənbəyi kimi potensial risk daşıyır. Ən böyük epidemioloji təhlükəni isə insanlarla uzun müddət yaxın təmas edən heyvanlar yaradırlar. İnfeksiyanın mənbəyi xəstə pişiklər və itlərdir. Bu xəstəliyin müalicəsi hərtərəfli yanaşma tələb edir, çünki xəstəlik insanlar üçün də təhlükəlidir. Dünyada yayılmasına görə dermatoloji xəstəliklərin top siyahısında birinci yeri tutan, dermatomikozlar qrupuna aid olan Mikrosporiya xəstəliyinin pişik və itlər arasında öyrənilməsi həm ictimai sağlamlıq nöqtəyi nəzərindən, həm də heyvan sağlamlığı baxımından böyük əhəmiyyət kəsb edir. Buna görə də, Mikrosporiyanın müalicəsində tək müalicəvi tədbirlərin həyata keçirilməsi deyil, eyni zamanda xəstəlik törədicisinin ətraf mühitə yayılmasının qarşısını almaq və infeksiyaya qarşı mübarizədə orqanizmin immun statusunu artırmaq vacibdir. Tədqiqatımızın əsas məqsədi xəstəliyə spontan yoluxmuş it və pişikləri müəyyən edib, xəstəlik törədicisini aşkarlamaq, xəstə it və pişiklərdə Mikrosporiyanın müalicəsində “Biogluç” immunostimulyatorunun təsirini öyrənmək olmuşdur.

Açar sözlər: mikrosporiya, dermatomikoz, antifunqal preparatlar, itrakonazol (İT), xlorheksidin, mikonazol, immunostimulyator

GİRİŞ

Göbələklər (fungi) ibtidai sporlu bitkilər orqanizminə aid olmaqla, xarici mühitdə geniş yayılmışdır. Hal-hazırda 100 000 növdən artıq göbələk məlumdur ki, bunlar da müxtəlifliyi ilə bir-birindən fərqlənir. Lakin bu son rəqəm deyil. Çox güman ki, Yer kürəsinin tropik zonalarında xeyli təsvir olunmamış göbələk növləri vardır (İlham Əzimov, 2008). Mikozlar - göbələklər tərəfindən törədilən spesifik xəstəliklərdir. Təbii halda bu qrup xəstəliklər kənd təsərrüfatı heyvanlarında, xəzdərili və vəhşi heyvanlarda, gəmiricilərdə, balıqlarda və arılarda xəstəlik törədirlər. Bu xəstəliklərin bir çoxu ilə, həmçinin insanlar da yoluxur (İlham Əzimov, 2008). Klassik mikozlar insan və heyvanların patogen göbələklər, dematofitlər tərəfindən törədilən xəstəlikləridir (Moskaluk A.E. və b., 2022). Dematofitlər aydın keratinofillik və qıcıqlanma ilə xarakterizə olunurlar, eyni zamanda keratini proteolitik parçalamaq qabiliyyətləri vardır. Bu xüsusiyyət dematofitlərə imkan verir ki, keratinləşdirilmiş toxumalara, epiderminin stratum corneumuna və onun törəmələrinə nüfuz edib, onların məhvini səbəb olsunlar (Sylvén K.R. və b., 2023). Dematofitozların törədicisi geniş yayılmışdır. Onların əsas yaşayış yeri torpaq (Pontes Z.B. və b., 2013), xüsusilə də keratınla zəngin substratlar olub (heyvan və quş tükləri), onların bir çox növü heyvan populyasiyalarında dövr edir (gəmiricilər, xəzdərili heyvanlar, itlər, pişiklər və s.) (Jartarkar S.R. və b., 2021 və Boehm T.M.S.A. və b., 2019). İnsanların əhatəsində olan heyvanların əksəriyyəti dermatomikoz infeksiyasının mənbəyi kimi potensial risk daşıyır. Ən böyük epidemioloji təhlükəni isə insanlarla uzun müddət yaxın təmas edən heyvanlar (itlər, pişiklər, kiçik gəmiricilər) yaradırlar (Cabañes F.J. və b., 2003,

Moriello K.A. və b., 2017, Kottferová L. və b., 2022 və Chang C.C. və b., 2022). Dermatomikozların törədiciləri morfolojiyasına və köməkçi orqanlarına görə üç cinsdə təsnif edilirdi: *Trichophyton*, *Microsporum* və *Epidermophyton* (Emmons, C.W., 1934). Dermatomikozların (üzükqurdu) etioloji amilləri üç anamorfik (aseksual və ya qeyri-kamil) cinsdə təsnif edilir: *Epidermophyton*, *Microsporum* və *Trichophyton*. Onları insan, heyvan və torpaq mənşəli olmaqla üç qrupda birləşdirirlər (Weitzman, I. və b., 1995). Bununla belə, filogenetik analizlərdəki irəliləyişlərlə indi doqquz cins müəyyən edilmişdir: *Trichophyton*, *Epidermophyton*, *Nannizzia*, *Paraphyton*, *Lopophyton*, *Microsporum*, *Arthroderma*, *Ctenomyces* və *Guarromyces*. Buna baxmayaraq, insanları yoluxdurən əsas patogenlər *Trichophyton*, *Microsporum*, *Epidermophyton* və *Nannizzia* kimi dörd cinsə aiddir (De Hoog, G.S. və b., 2017). Dermatomikozlar dünyada ən çox rast gəlinən dəri xəstəlikləridir (Hayette, M.P. və b., 2015). Dermatomikozlar ən geniş yayılmış zoonoz xəstəliklərdən biridir (Weitzman, I.; Summerbell, R.C., 1995). Heyvanların dərisində rast gəlinən dermatofitlər arasında insanlar üçün təhlükə yaradan zooantropofil növlər üstünlük təşkil edir (Chang C.C. və b., 2022, Nenoff P. və b., 2012, Moriello K.A. və b., 2020). Mikrosporiya baytarlıq praktikasında yayılmış yoluxucu xəstəlikdir. Bu xəstəlik antropozoonoz olduğu üçün insanlara yoluxma riski daşıyır. Mikrosporoza (lat., ing.- *Microsporiasis*, *Microsporia*; mikrosporiya, dəmrov) - cavan heyvanların *Microsporum* göbələkləri tərəfindən törədilən səthi mikozdur, insan və heyvanlarda dəri və onun törəmələrinin iltihabı prosesləri, tüklərin sınıması və tökülməsi ilə təzahür edir (Zahir Ələsgərov, 2016). *Microsporum canis* pişiklərin, itlərin, atların və xəzədarlı heyvanların dərisində, *Trichophyton mentagrophytes* itlərdə, gəmiricilərdə, xəzədarlı heyvanlarda tapılır, atlarda, iri və xırdabuynuzlu mal-qarada *T. verrucosum* aşkarlanır, *M. gypseum* isə insanlar üçün patogen olmaqla, atların, dovşanların və itlərin dərisində olur; *M. nanum* (*Nannizzia nana*) isə donuzları yoluxdurur (Nenoff P. və b., 2012, Nair S.S. və b., 2023, Carter M.E., 1966 və Murmu S. və b., 2015). Müalicə vasitələrini dərinin zədəli yerlərində periferiyadan başlayaraq onun mərkəzinə doğru sürtürlər. Geniş yayılmış disseminasiyalı zədələnmələrdə məlhəmləri birbaşa böyük səthə sürtmək lazım deyildir (Əliyev E.A. və b., 2013). Ümumi təsirə malik preparatlardan vitaminər, qrifefulvin antibiotiki tətbiq olunur. Xəstə heyvanları fizioloji tələbatdan asılı olaraq keyfiyyətli yemlərlə təmin edirlər (Əliyev E.A. və b., 2013).

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqatlar Baytarlıq Elmi Tədqiqat İnstitutunun nəzdində yaradılan Baytarlıq klinikasında və “Heyvanların infeksiya xəstəlikləri şöbəsində” və Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin “Epizootologiya, mikrobiologiya və parazitologiya” kafedrasında aparılmışdır. Tədqiqatlar zamanı mikoloji müayinə metodlarından istifadə edilmişdir. Tədqiqat materialları, xəstəliyə tutulmuş it və pişiklərin dəri səthindəki qabıqlanan səthə malik olan ocaqlardan, qaşınıdan və zədələnmiş tüklərdən ibarət olmuşdur. Nümunələrin toplanması, qablaşdırılması və daşınması biotəhlükəsizlik və biomühafizə qaydalarına (Fəsil 1.1.4 Biotəhlükəsizlik və biomühafizə: Baytarlıq laboratoriyasında və heyvan müəssisələrində bioloji riskin idarə edilməsi üçün standart) uyğun olaraq həyata keçirilmişdir. Etik hesabat: Heyvanlardan nümunələr “Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Bioetika Komitəsi”nin bioetika və standart prosedurlarına uyğun olaraq toplanmışdır.

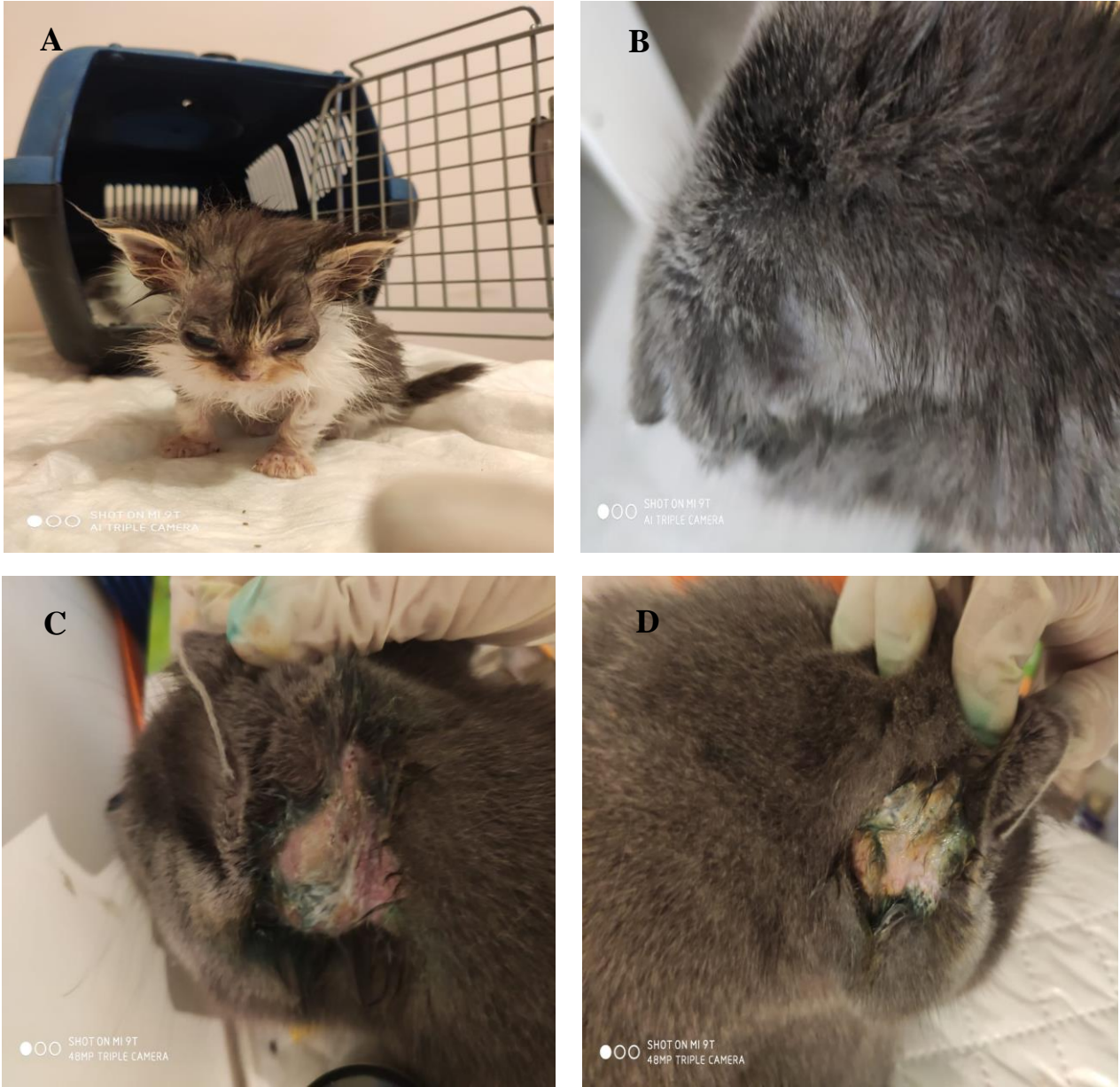
Xəstə və xəstəliyə şübhəli it və pişiklərdən patoloji nümunələri götürərkən, tükün bazal hissəsinin çox vaxt özündə ən faydalı diaqnostik materialı ehtiva etdiyini nəzərə alaraq, tüklər zədələnmiş yerlərdən qoparıldı və qaşçı ilə kəsilmədi. Mövcud qısa və ya zədələnmiş tüklər toplandı. Qaşıntı zədənin kənarından götürüldü; çünki bu dermatomikozun törədicisinin yaşadığı ən çox ehtimal olunan yerdir. Qaşıntıları, kəpəyi və zədələnmiş tükləri toplamaq üçün qaşyarkən lezyonun altına steril şüşə qab qoyuldu. Qaşıntılar mümkün olduğu qədər heyvanın pəncəsindən dəriyə yaxın nahiyədən götürüldü.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqatımızın əsas məqsədi xəstəliyə spontan yoluxmuş it və pişikləri müəyyən edib, xəstəlik törədicisi aşkarlamaq, xəstə it və pişiklərində Mikrosporiyanın müalicəsində “Biogluk” immunostimulyatorunun təsirini öyrənmək olmuşdur.

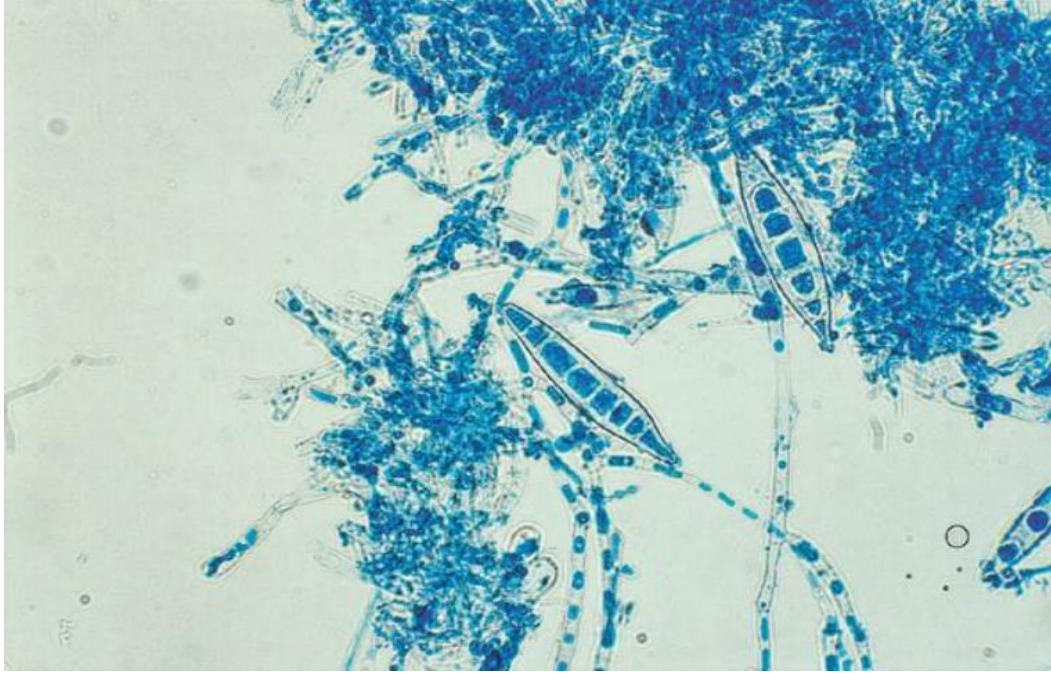
Xəstə və xəstəliyə şübhəli it və pişiklərdən (Şəkil 1.) götürdüyümüz dəri qaşıntısı və tük nümunələri mikrobioloji və mikoloji müayinələr əsasında araşdırılmışdır.

Baytarlıq Elmi Tədqiqat İnstitutunun nəzdində yara dılan Baytarlıq klinikasında müayinə üçün gətirilmiş 5 ev pişiyinin 3-də və 7 ev itin 1-də Mikrosporiya xəstəliyi tərəfimizdən aşkar edildi (Cədvəl 1.). Xəstə it və pişiklərdən götürülmüş tük nümunələri və dəri qaşıntısı steril pinsetlə götürülərək cisim şüşəsinin üzərinə qoyuldu, daha sonra üzəri örtücü şüşə ilə örtüldü və trinokulyar mikroskop altında müşahidə edilərək, xəstəlik törədicisinə xas olan makrokonidiyalar aşkar edildi (Şəkil 2.).



Şəkil 1. Mikrosporiyaya yoluxmuş xəstə, halsız ev pişiyi (A); xəstə ev pişiyində tüklərin tökülməsi (B); xəstə ev pişiyinin dərisində Mikrosporiyanın səbəb olduğu açıq yaralar (C), (D)

Şəkil 1-dən də görüldüyü kimi, Mikrosporiyaya yoluxmuş it və pişiklərdə ümumi halsızlıq, arıqlama, tüklərin tökülməsi və Mikrosporiyanın dərin formasında açıq yaraların əmələ gəlməsi kimi kliniki əlamətlər müşahidə edilir.



Şəkil 2. *Microsporum canis*: milşəkili makrokonidiyalar

Cədvəl 1.

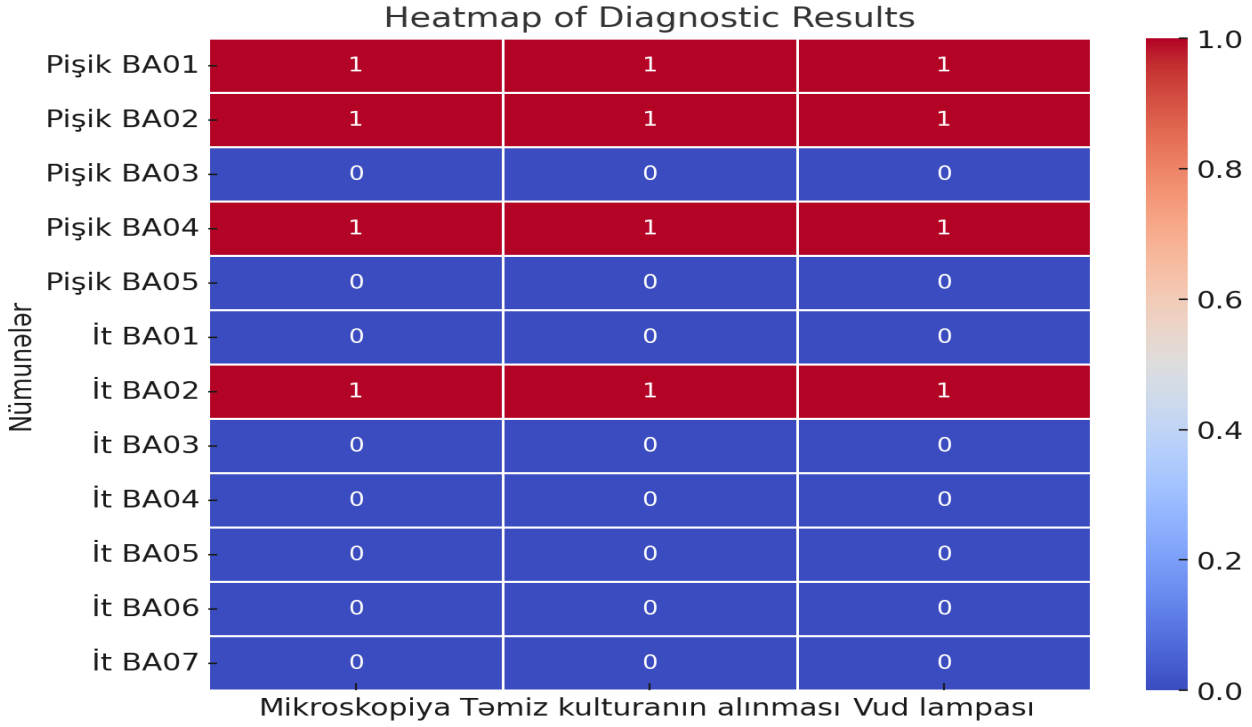
Müayinəyə cəlb olunmuş it və pişiklərin mikrobioloji və mikoloji analizlərinin nəticələri

№	Nümunələrə verilən şərti adlar	Diaqnoz		
		Mikroskopiya	Təmiz kulturanın alınması	Vud lampası
1.	Pişik BA01	+	+	+
2.	Pişik BA02	+	+	+
3.	Pişik BA03	-	-	-
4.	Pişik BA04	+	+	+
5.	Pişik BA05	-	-	-
6.	İt BA01	-	-	-
7.	İt BA02	+	+	+
8.	İt BA03	-	-	-
9.	İt BA04	-	-	-
10.	İt BA05	-	-	-
11.	İt BA06	-	-	-
12.	İt BA07	-	-	-

Qeyd: (+) qeyd olunan müayinənin nəticəsinin müsbət olduğunu; (-) isə qeyd olunan müayinənin nəticəsinin mənfi olduğunu göstərir.

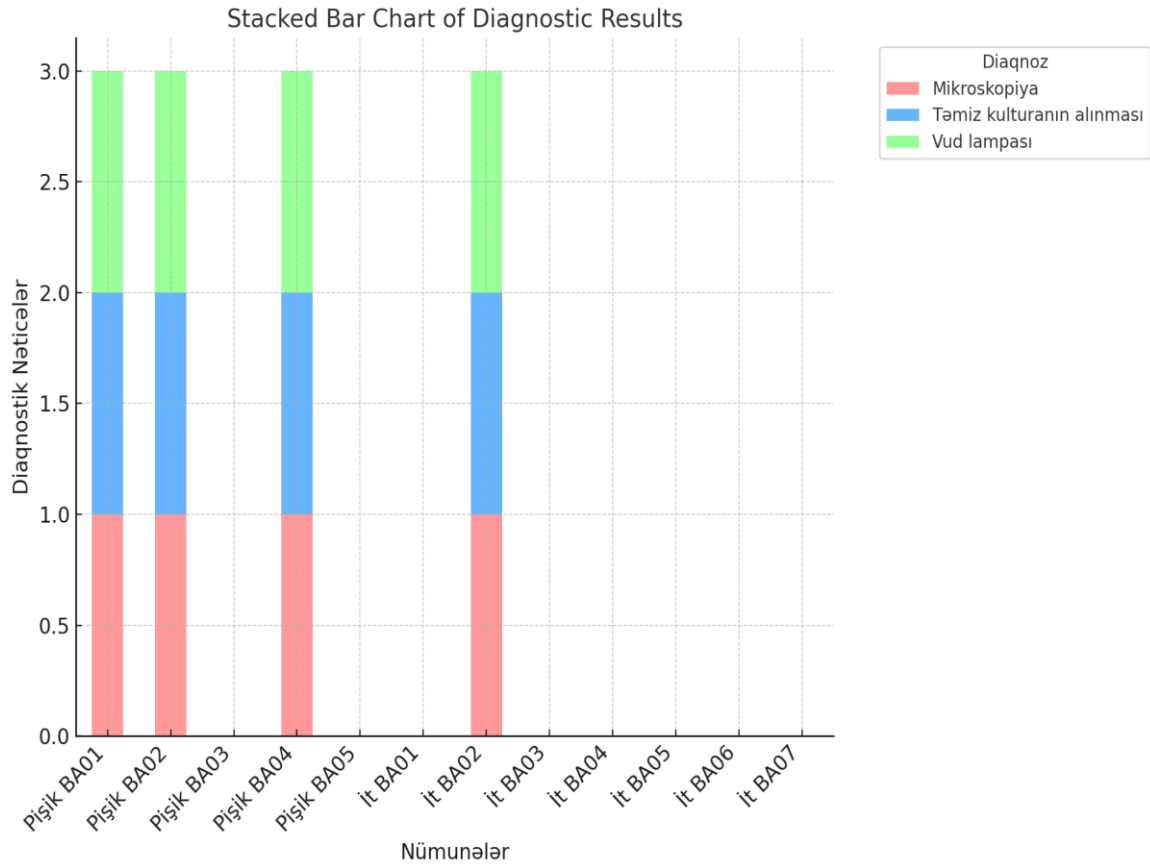
Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi, sahibi tərəfindən Baytarlıq Elmi Tədqiqat İnstitutunun nəzdində yaradılan Baytarlıq klinikasına müayinə üçün gətirilən 3 ev pişiyində (Pişik BA01, Pişik BA02, Pişik BA04) və 1 ev itində (İt BA02) Mikrosporiya xəstəliyi aşkarlandı. Belə ki, aparılan bütün müayinələrin – mikroskopiya, xəstəlik törədicisinin təmiz kulturasının alınması və Vud (Wood) lampası ilə müayinə – nəticələri bir-birini tamamlayaraq xəstəliyin mövcudluğunu təsdiq etdi. Xüsusilə, bu nümunələrdə mikroskopik müayinədə göbələk sporları və ya filamentlərinin aşkar edilməsi xəstəliyin ilk göstəricisi oldu. Daha sonra, təmiz kulturanın alınması üsulu vasitəsilə inkubasiya zamanı xəstəliyin törədicisi olan göbələyin inkişafı müşahidə edildi. Vud lampası ilə

müayinə zamanı isə xəstə dəri sahələrinin ultrabənövşəyi işıq altında flüoresan parıltı ilə əks olunması infeksiyanın təsdiq edilməsi üçün əlavə göstərici kimi istifadə olundu. Bütün bu metodların nəticələrinin üst-üstə düşməsi infeksiyanın mövcudluğunu yüksək dəqiqliklə təsdiqlədi. Digər tərəfdən, müayinəyə gətirilən 2 ev pişiyində (Pişik BA03, Pişik BA05) və 6 ev itində (İt BA01, İt BA03, İt BA04, İt BA05, İt BA06, İt BA07) isə mikrosporiya xəstəliyinə rast gəlinmədi. Hər üç diaqnostik metod bu nümunələrdə xəstəliyin mövcud olmadığını göstərdi. Mikroskopiya zamanı göbələk elementləri müşahidə edilmədi, təmiz kulturanın alınması metodu ilə göbələyin inkişafı baş vermədi və Vud lampası ilə müayinə zamanı dəri səthində heç bir flüoresan parıltı müşahidə edilmədi.



Şəkil 3. Diaqnostik testlərin istilik xəritəsi

Şəkil 3-də diaqnostik testlərin İstilik xəritəsi məlumatları verilmişdir. Müsbət halları (qırmızı sahələr): Pişik BA01, Pişik BA02, Pişik BA04 və İt BA02 nümunələri bütün üç diaqnostik metod (Mikroskopiya, Təmiz kulturanın alınması, Vud lampası) üzrə müsbət nəticələr göstərir. Bu nümunələr ən ardıcıl müsbət nəticələr kimi seçilir, yəni bu nümunələrdə hədəflənən diaqnostik xüsusiyyətlər hər üç metod vasitəsilə təsdiqlənib. Mənfi halları (mavi sahələr): Pişik BA03, Pişik BA05 və İt BA01-dən İt BA07-yə qədər olan bütün nümunələr (yalnız İt BA02 istisna olmaqla) bütün diaqnostik metodlar üzrə mənfi nəticələr göstərir. Bu, həmin nümunələrdə hədəflənən diaqnostik xüsusiyyətlərin heç bir metod vasitəsilə aşkar edilmədiyini göstərir və bu, həmin nümunələrdə müvafiq xəstəlik və ya patogenin olmaması deməkdir. Qarışıq nəticələr: Burada qarışıq nəticələr (yəni bir metod müsbət, digərləri isə mənfi olan nəticələr) yoxdur. İstilik xəritəsi göstərir ki, hər bir nümunə üzrə nəticələr ya ardıcıl müsbətdir, ya da ardıcıl mənfidir, bu da diaqnostik metodlar arasında güclü uyğunluq olmasına əsas verir. Nəticədə Pişik BA01, Pişik BA02, Pişik BA04 və İt BA02 nümunələri hər üç metod üzrə müsbət nəticələr göstərir, bu da onların daha ətraflı araşdırılmasını və ya lazımı tədbirlərin görülməsini tələb edə bilər. Qalan nümunələr isə bütün metodlar üzrə mənfi nəticə göstərir. Bu vizuallaşdırma vasitəsilə hansı nümunələrin diqqət tələb etdiyini və hansılarının tələb etmədiyini tez bir şəkildə müəyyən etmək mümkündür. Bu datasetdə müxtəlif diaqnostik metodlar arasında nəticələrin uyğunluğu testlərin etibarlılığını göstərir. Daha ətraflı araşdırma tələb olursa, müsbət nəticələr göstərən nümunələrə diqqət yetirmək məntiqi bir növbəti addımdır.



Şəkil 4. Yığılmış bar diaqramı

Şəkil 4-də yığılmış bar diaqramı verilmişdir. Bu diaqram məlumatları dərinlən təhlil etmək və hansı nümunələrin xüsusi olaraq hansı diaqnostik metodlara müsbət və ya mənfi cavab verdiyini müəyyən etmək üçün istifadə edilir. Müsbət Nəticələr, Pişik BA01, Pişik BA02, Pişik BA04 və İt BA02 nümunələri hər üç metod üzrə (Mikroskopiya, Təmiz kulturanın alınması və Vud lampası) müsbət nəticə göstərir. Bu nümunələr göbələk infeksiyasının və ya xəstəliyin mövcudluğunu təsdiqləyir. Onların müsbət olması həm mikroskopik müayinədə, həm də təmiz kulturanın alınmasında və ultrabənövşəyi işıq altında müşahidə edilir. Yoruma əsasən, bu nümunələr infeksiyalı hallardır və onlar üzərində xüsusi tədbirlər görülməli və ya dərhal müalicəyə başlanmalıdır. Mənfi Nəticələr: Pişik BA03, Pişik BA05, və İt BA01-dən İt BA07-ə qədər olan nümunələr (İt BA02 istisna olmaqla) bütün metodlar üzrə mənfi nəticələr göstərir. Bu, həmin nümunələrdə göbələk infeksiyasının və ya patogenin aşkarlanmadığını və xəstəlik olmadığını göstərir. Yoruma əsasən, bu nümunələrdə infeksiya aşkar olunmayıb, yəni əlavə diaqnostik və ya müalicə tədbirləri tələb olunmur. Qruplaşdırma və Təkrar olunma: Pişik BA01, Pişik BA02, Pişik BA04 və İt BA02 bir-birinə oxşar nəticələr verir və hər üç diaqnostik metodda müsbətdir. Bu, eyni növ xəstəliyin və ya infeksiyanın bu nümunələrdə mövcud olduğunu göstərir. Pişik BA03, Pişik BA05, və itlərin digər nümunələri (İt BA01-dən BA07-yə qədər) eyni mənfi nəticələri göstərir, bu da xəstəlik əlamətlərinin olmadığını və onların sağlam olduqlarını bildirir. Diaqnostik Metodların Etibarlılığı: Üç diaqnostik metod bir-birini dəstəkləyir. Hər hansı bir metod müsbət nəticə göstərdiyi hallarda, digər iki metod da müsbət nəticə göstərir. Bu, diaqnostik metodların bir-birini təsdiqlədiyini və nəticələrin etibarlı olduğunu göstərir. Bu analiz 3 diaqnostik testin müqayisə vizualizasiyası ilə müxtəlif nümunələrin diaqnostik vəziyyətini daha ətraflı təsvir etməyə və hansının müalicə tələb etdiyini, hansının isə tələb etmədiyini müəyyənləməyə bizə əminlik verir.

Müalicə: Xəstə heyvanların müalicəsi məqsədilə bütün dünyada tətbiq edilən və yüksək effektivliyə malik olan itrakonazol eyni zamanda 2%-li xlorheksidin və 2%-li mikonazol şampunu

(İtrakonazole+Miconazole/Chlorhexidine; 2% Miconazole/ 2% Chlorhexidine) və “Biogluk” immunostimulyatoru tətbiq edildi. Müalicənin effektivliyini daha dərinlən araşdırmaq və dəqiq nəticələr əldə etmək məqsədilə heyvanlar iki qrupa bölünmüşdür. Birinci qrupda olan it və pişiklərə yalnız itrakonazol və şampunlarla (2%-li xlorheksidin və 2%-li mikonazol) müalicə aparılmışdır, ikinci qrupda isə müalicəyə əlavə olaraq immunostimulyator olan “Biogluk” (beta qlükan və biotin əsaslı) da daxil edilmişdir. Müalicənin nəticələri aşağıdakı kimi olmuşdur:

Birinci Qrup:

- Müalicə metodu: İtrakonazol (oral olaraq 10 mq/kq), həftədə iki dəfə 2%-li xlorheksidin və mikonazol tərkibli şampun tətbiqi (3 ay müddətində).
- Nəticə: Bu qrupda olan heyvanlar üçün kliniki sağalma, yəni görünən simptomların azalması və tamamilə aradan qaldırılması, ortalama 6 həftə ərzində baş vermişdir. Mikoloji sağalma (göbələk infeksiyasının laboratoriya analizlərində mənfi nəticə verməsi) da 6 həftə ərzində müşahidə olunmuşdur. Bu o deməkdir ki, müalicə kifayət qədər effektiv olmuşdur və infeksiya aradan qaldırılmışdır.

İkinci Qrup:

- Müalicə metodu: İtrakonazol (oral olaraq 10 mq/kq), həftədə iki dəfə 2%-li xlorheksidin və mikonazol tərkibli şampun tətbiqi (3 ay müddətində) və əlavə olaraq “Biogluk” immunostimulyatoru gündəlik olaraq 21 gün ərzində yemə qatılaraq tətbiq edilmişdir.
- Nəticə: Bu qrupda olan heyvanlarda sağalma prosesi daha sürətli olmuşdur. Kliniki sağalma orta hesabla daha tez baş vermişdir və xüsusilə mikoloji sağalma, yəni laborator analizlərdə bütün nəticələrin mənfi olması, 4 həftə ərzində əldə olunmuşdur. Bu, ikinci qrupda müalicənin birinci qrupa nisbətən daha effektiv olduğunu göstərir.

Müalicə nəticələrinin daha detallı analizində görünür ki, Biogluk immunostimulyatorunun əlavə edilməsi xəstə heyvanların sağalma prosesini sürətləndirmişdir. Bu, immunitetin stimullaşdırılması sayəsində bədənin infeksiyalara qarşı daha güclü cavab verməsi ilə izah edilə bilər. İkinci qrupdakı heyvanlarda daha sürətli kliniki və mikoloji sağalmanın müşahidə olunması, bu metodun effektivliyinin artırıldığını və infeksiyaya qarşı mübarizənin daha təsirli olduğunu göstərir. Biogluk tərkibində olan beta qlükan və biotin immun sistemini stimullaşdırmaqla xəstəliyə qarşı müqaviməti artırdığı və daha sürətli sağalma prosesini təmin etdiyi düşünülə bilər.

Bu təcrübə göstərir ki, sadəcə itrakonazol və şampun müalicəsi effektiv olsa da, immunostimulyatorun əlavə olunması müalicə nəticələrini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır. İkinci qrup heyvanların sağalma prosesi daha sürətli gedib və daha qısa müddətdə mikoloji sağalma əldə olunub. Bu isə mikrosporiya kimi göbələk infeksiyalarının müalicəsində immun sistemin dəstəklənməsinin müalicə nəticələrini sürətləndirdiyini və xəstəlikdən tam sağalmanı təmin etdiyini göstərir.

Bu nəticələr, göbələk infeksiyalarına qarşı mübarizədə ənənəvi dərman vasitələri ilə yanaşı, immun sistemini gücləndirən vasitələrin istifadəsinin əhəmiyyətini ön plana çəkir və baytarlıq təcrübəsində daha geniş istifadə edilə biləcəyini göstərir.

NƏTİCƏLƏR

1. **Mikrosporiya xəstəliyinin yayılması:** Tədqiqat müddətində 5 ev pişiyinin 3-də və 7 ev itin 1-də Mikrosporiya xəstəliyi aşkar edilmişdir. Bu xəstəlik həm heyvanlar arasında, həm də insanlara keçə biləcək zoonoz bir infeksiya kimi əhəmiyyətlidir və vaxtında diaqnoz qoyulması vacibdir.
2. **Çoxmetodlu diaqnostik yanaşmanın əhəmiyyəti:** Müasir baytarlıq klinikalarında mikrosporiya kimi xəstəliklərin müalicəsində çoxmetodlu yanaşmanın istifadəsi (mikroskopiya, təmiz kulturaların alınması və Vud lampası ilə müayinə) müayinələrin

- etibarlığını artırır və xəstəliyin daha dəqiq aşkarlanmasına kömək edir. Bu yanaşma xəstəliyin müalicəsinə daha düzgün qərar verməyə imkan yaradır.
- Müalicə qruplarının nəticələri: 1-ci qrup:** Sadəcə itrakonazol və 2%-li xlorheksidin və mikonazol şampunlarının tətbiq edildiyi qrupda kliniki sağalma orta hesabla 6 həftə, mikoloji sağalma isə 6 həftə müddətində baş vermişdir. Bu qrupda müalicə effektiv olsa da, daha yaxşı nəticələr üçün əlavə tədbirlər tələb oluna bilər. **2-ci qrup:** İkinci qrupda isə itrakonazol və şampunlarla yanaşı, "**Biogluk**" immunostimulyatorunun istifadəsi ilə sağalma daha sürətli baş vermişdir. Mikoloji sağalma 4 həftə ərzində əldə olunmuşdur. Bu nəticə göstərir ki, immunostimulyatorun əlavə edilməsi müalicə nəticələrini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır və daha tez sağalmanı təmin edir.
 - "Biogluk" immunostimulyatorunun təsiri:** Tədqiqat sübut edir ki, **Beta qlükan və biotin əsaslı "Biogluk"** immunostimulyatoru, mikrosporiyalı it və pişiklərdə yalnız göbələk infeksiyası ilə mübarizəni gücləndirmir, həm də immun sistemi stimullaşdıraraq xəstəlikdən sağalmanı sürətləndirir. Eyni zamanda, tüklərin tökülmüş olduğu nahiyələrdə yeni tüklərin çıxmasını da dəstəkləyir.
 - İctimai və heyvan sağlamlığına təsir:** Mikrosporiya xəstəliyinin pişik və itlər arasında tədqiqi yalnız heyvanların sağlamlığı baxımından deyil, həm də ictimai sağlamlıq nöqtəyindən mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu zoonoz xəstəlik insanlara keçə biləcəyi üçün mikrosporiyanın nəzarəti və müalicəsi, eyni zamanda immun sistemin gücləndirilməsi ilə yanaşılmalıdır.

NƏTİCƏ

Bu tədqiqat, mikrosporiya xəstəliyinin müalicəsində sadəcə itrakonazol və şampun müalicələrinin təsirli olduğunu, lakin immun sistemin dəstəklənməsi ilə sağalmanın daha sürətli və effektiv olduğunu sübut edir. Xüsusilə, immunostimulyatorların istifadəsi, infeksiyaların qarşısının alınması və müalicənin sürətləndirilməsi baxımından əhəmiyyətli üstünlüklər təmin edir.

ƏDƏBİYYAT

- Əliyev E.A., Əzimov İ.M., Vəliyev U.M., Səfi N.V.** Epizootologiya və infeksiyon xəstəlikləri, UniPrint Bakı : 2013; 1070 .[Aliyev E.A., Azimov I.M., Valiyev U.M., Safi N.V. Epizootology and infectious diseases, UniPrint Bakı : 2013; 1070 (in Azerbaijani)]
- İlham Əzimov** Heyvanlarda mikozlar və mikotoksikozlar UniPrint Bakı – 2007; 290. [Ilham Azimov Mycoses and mycotoxicoses in animals UniPrint Bakı – 2007; 290 (in Azerbaijani)]
- Boehm T.M.S.A., Mueller R.S.** Dermatophytosis in dogs and cats — an update. Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere, 2019;47(4): 257-268 (doi: 10.1055/a-0969-1446).
- Cabañes F.J., Gallo M.G., Mancianti F., Tampieri M.P., Pinter L., Mignon B., Tomsíková A., Fabíková R., Weber A., Payá M.J., Cutuli M.T.** Survey of cat and dog dermatophytosis in Europe. The ECMM working group report. "Trends in Medical Mycology". Proceedings of the 9th Congress of the ECMM and 7th Trends in Invasive Fungal Infections. Bologna, 2003; 49-54.
- Carter M.E.** Microsporum gypseum isolated from ringworm lesions in a horse. New Zealand Veterinary Journal, 1966; 14(7): 92-93 (doi: 10.1080/00480169.1966.33642).
- Chang C.C., Wechtaisong W., Chen S.Y., Cheng M.C., Chung C.S., Lin L.S., Lien Y.Y., Tsai Y.L.** Prevalence and risk factors of zoonotic dermatophyte infection in pet rabbits in northern Taiwan. Journal of Fungi (Basel), 2022; 8(6): 627 (doi: 10.3390/jof8060627).
- Chaturvedi V.K.** Dermatophytosis caused by Nannizzia nana (Microsporum nanum): a comprehensive review on a novel pathogen. *Brazilian Journal of Microbiology*, 2023; 54(1): 509-521 (doi: 10.1007/s42770-022-00880-5).
- Emmons, C.W.** Dermatophytes: Natural grouping based on the form of the spores and accessory organs. Arch. Derm. Syphilol. 1934; 30: 337–362. [Google Scholar] [CrossRef]
- Hayette, M.P.; Sacheli, R.** Dermatophytosis, trends in epidemiology and diagnostic approach. *Curr. Fungal Infect. Rep.* 2015, 9, 164–179. [Google Scholar] [CrossRef]

- Jartarkar S.R., Patil A., Goldust Y., Cockerell C.J., Schwartz R.A., Grabbe S., Goldust M.** Pathogenesis, immunology and management of dermatophytosis. *Journal of Fungi (Basel)*, 2021; 8(1): 39 (doi: 10.3390/jof8010039).
- Kottferová L., Molnár L., Čonková E., Major P., Sesztáková E., Szarková A., Slivková M., Kottferová J.** Fungal flora in asymptomatic pet guinea pigs and rabbits. *Animals (Basel)*, 2022; 12(18): 2387 (doi: 10.3390/ani12182387).
- Moriello K.A., Coyner K., Paterson S., Mignon B.** Diagnosis and treatment of dermatophytosis in dogs and cats: clinical consensus guidelines of the World Association for Veterinary Dermatology. *Veterinary Dermatology*, 2017; 28(3): 266-268 (doi: 10.1111/vde.12440).
- Moriello K.A.** Dermatophytosis. In: *Feline dermatology*. C. Noli, S. Colombo (eds.). Springer, Cham, 2020: 265-296 (doi: 10.1007/978-3-030-29836-4_13).
- Moskaluk AE, VandeWoude S.** Current topics in dermatophyte classification and clinical diagnosis. *Pathogens*. 2022 Aug 23;11(9):957. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar] [Ref list]
- Murmu S., Debnath C., Pramanik A.K., Mitra T., Jana S., Dey S., Banerjee S., Batabyal K.** Detection and characterization of zoonotic dermatophytes from dogs and cats in and around Kolkata. *Veterinary World*, 2015;8(9): 1078-1082 (doi: 10.14202/vetworld.2015.1078-1082).
- Nair S.S., Abhishek, Saini S., Chandana M.S., Sharun K., Athira V., Thomas P., Kumar B., Weitzman, I.; Summerbell, R.C.** The dermatophytes. *Clin. Microbiol. Rev.* 1995; 8, 240–259.
- Nenoff P., Handrick W., Krüger C., Vissiennon T., Wichmann K., Gräser Y., Tchernev G.** Dermatofycozes due to pets and farm animals: neglected infections? *Hautarzt*, 2012, 63(11): 848-858 (doi: 10.1007/s00105-012-2379-y).
- Pontes Z.B., Oliveira A.C., Guerra F.Q., Pontes L.R., Santos J.P.** Distribution of dermatophytes from soils of urban and rural areas of cities of Paraíba State, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina. Tropical de Sao Paulo*, 2013, 55(6): 377-383 (doi: 10.1590/S0036-46652013000600002).
- Sylvén K.R., Bergefur A.L., Jacobson M., Wallgren P., Selling L.E.** Dermatophytosis caused by trichophyton mentagrophytes complex in organic pigs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 2023, 65(1): 32 (doi: 10.1186/s13028-023-00695-w)

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ИММУНОСТИМУЛЯТОРА «БИОГЛЮК» НА ПРОЦЕСС ЛЕЧЕНИЯ СОБАК И КОШЕК, ПРИ ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ЗАРАЖЕНИЯ МИКРОСПОРИЕЙ

Нармин Аласгарова^{1*}, Асаф Омаров²

¹Азербайджанский Государственный Аграрный Университет

²Университет АДА

Интерес к домашним животным растет как в нашей стране, так и во всем мире. В последние годы люди заводят животных, таких как собаки и кошки, и живут с ними в одном доме. Столь тесный контакт с животными часто приводит к заражению людей инфекционными заболеваниями. В результате болезней, передающихся от животных человеку, наблюдается рост антропозонозных заболеваний. Среди этих заболеваний особое место занимает дерматомикоз. Микроспория, разновидность дерматомикоза, является одним из наиболее распространенных заболеваний. Заболевание чаще всего вызывают возбудители *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum* и *Microsporum lanosum*. Большинство животных в обществе человека несут потенциальный риск как источник заражения дерматомикозом. Наибольшую эпидемиологическую опасность создают животные, длительное время вступающие в тесный контакт с людьми. Источник инфекции – больные кошки и собаки. Лечение этого заболевания требует комплексного подхода, поскольку заболевание опасно и для человека. Лечение этого заболевания требует комплексного подхода, поскольку заболевание опасно и для человека. Изучение заболевания микроспорией кошек и собак, которое занимает первое место в списке дерматологических заболеваний по причине своего распространения в мире и относится к группе дерматомикозов, имеет большое значение как с точки зрения

общественного здравоохранения, так и с точки зрения с точки зрения здоровья животных. Поэтому при лечении микроsporии важно не только проводить лечебные мероприятия, но и предотвращать распространение возбудителя заболевания в окружающую среду и повышать иммунный статус организма в борьбе с инфекцией. Основной целью наших исследований было выявление спонтанно зараженных заболеванием собак и кошек, выявление возбудителя заболевания, а также изучение влияния иммуностимулятора «Биоглюк» при лечении микроsporии у больных собак и кошек.

Ключевые слова: *микроспория, дерматомикоз, противогрибковые препараты, итраконазол (ИТ), хлоргексидин, миконазол, иммуностимулятор*

STUDY OF THE EFFECT OF "BIOGLUK" IMMUNOSTIMULATOR ON THE TREATMENT PROCESS OF DOGS AND CATS NATURALLY INFECTED WITH MICROSPORIA

Narmin Alasgarova^{1*}, Asaf Omarov²

¹*Azerbaijan State Agrarian University*

²*ADA University*

Interest in pets is increasing in our country as well as in the whole world. In recent years, people own animals such as dogs and cats and live with them in the same house. Such close contact with animals often results in people becoming infected with infectious diseases. As a result of diseases transmitted from animals to humans, an increase in anthrozoonous diseases is observed. Among these diseases, dermatomycosis occupies a special place. Microsporia, a type of dermatomycosis, is one of the most common diseases. The disease is mostly caused by *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum* and *Microsporum lanosum* pathogens. Most of the animals in the company of humans carry a potential risk as a source of dermatomycosis infection. The greatest epidemiological danger is created by animals that come into close contact with people for a long time. The source of infection is sick cats and dogs. Treatment of this disease requires a comprehensive approach, because the disease is also dangerous for humans. The study of Microsporia disease among cats and dogs, which ranks first in the top list of dermatological diseases due to its spread in the world and belongs to the group of dermatomycoses, is of great importance both from the point of view of public health and from the point of view of animal health. Therefore, in the treatment of Microsporia, it is important not only to implement therapeutic measures, but also to prevent the spread of the disease agent to the environment and to increase the immune status of the body in the fight against infection. The main goal of our research was to identify dogs and cats spontaneously infected with the disease, to detect the causative agent of the disease, and to study the effect of "Biogluk" immunostimulant in the treatment of Microsporia in sick dogs and cats.

Keywords: *microsporia, dermatomycosis, antifungal drugs, itraconazole (IT), chlorhexidine, miconazole, immunostimulator*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *31.07.2024*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *07.08.2024*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *16.09.2024*

II. GENETİKA və GENOMİKA | GENETICS and GENOMICS

UOT 577.21; 577.214; 577.214.43

INTER-SPECIES CONSERVATION OF THE AGT AND AGTR1 GENES PROMOTERS IN HUMANS AND SOME OTHER PRIMATES

ZUMRUD ABASZADE¹, AYSEL ALIYEVA², LALA MAMMADOVA²,
ILHAM SHAHMURADOV^{2,3*}

¹Azerbaijan Medical University, Baku, AZ 1022, 23, A.A. Bakikhanov str.

²Institute of Biophysics, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, 117, Z. Khalilov str., AZ 1141, Baku, Azerbaijan

³Genetic Resources Institute, Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, 155, Azadlig ave, AZ 1106, Baku, Azerbaijan
ilhambaku@gmail.com

A computer analysis of the inter-species conservation peculiarities of the AGT and AGTR1 gene promoters in 8 primate species, as human (*Homo sapiens*), gorilla (*Gorilla gorilla*), chimpanzee (*Pan troglodytes*), anubis baboon (*Papio anubis*), Tibetan macaque (*Macaca thibetana*), rhesus macaque (*Macaca mulatta*), crab-eating *Macaca fascicularis* and common marmoset (*Callithrix jacchus*). It was found that although some block rearrangements have occurred in the promoter regions both of AGT and AGTR1 genes of these species during evolution, the promoter nucleotide sequences show very high ($\geq 85\%$) similarity. To evaluate a level of the inter-species conservation of some transcription factor binding sites (TFBSs) in the AGT and AGTR1 promoters, a search for TFBS motifs available in promoter all or most of these genes from these species was carried out. It was revealed that only a single TFBS (p53 binding site) motif is available in the AGT promoter all of these species. However, in the case of the AGTR1 gene promoter, it was found to be more conservative. Thus, the AGTR1 gene promoter from each of the 8 species contains motifs of Sp1, Sp2, Sp3, EGR-1 and MAZ binding sites. According to the results, it can be assumed that the regulatory mechanisms of the transcription of the AGTR1 genes in the studied species, compared to the AGT gene, have been relatively less modified during ten million years of evolution. In this work, we also explored a role of TFs/TFBSs in the coordinated expression of the functionally related group of AH-related genes. For this purpose, we carried out a comparison of the TFBS content of 12 AH-related genes. Only motifs of a few TFBSs were found to be available in most of AH-genes, including Sp1 binding element.

Keywords: arterial hypertension, AGT gene, AGTR1 gene, promoter, transcription factors, promoter analysis

INTRODUCTION

Arterial hypertension (AH) is one of the main causes of cardiovascular diseases. It has both genetic and non-genetic causes (Kunutsor and Powles, 2010; Nguyen and Jaisser, 2012; Jordan, Kurschat and Reuter, 2018). To date, more than 40 genes associated with AH have been identified (Austin and Loyd, 2014; Garcia-Rivas et al, 2017; <https://www.omim.org/entry/145500>). Some of these genes are listed in Table 1.

AGT (Caulfield et al., 1994; Lifton, 1996) and AGTR1 (Bonnardeaux et al., 1994) genes are among the most studied genes known to be associated with AH.

The AGT gene encodes the angiotensinogen protein (485 amino acids), a precursor of the angiotensin II protein which is the substrate of the renin protein. First, the signal peptide, then after the peptide bond between Leu and Val amino acids is cut by renin, angiotensin II is converted to the

10-amino acid (aa) peptide hormone of angiotensin I (Asp-Arg-Val-Tyr-Ile-His-Pro-Phe-His-Leu) After that, the ACE enzyme converts that peptide into the (Asp-Arg-Val-Tyr-Ile-His-Pro-Phe) angiotensin II peptide The AGT gene is expressed mainly in the liver (hepatocytes) (Lifton, 1996; Ferreira and Raizada, 2008; Lu et al., 2016; Wu et al., 2018; Chappell, 2019). The AGT gene is located on the chromosome 1 (see: Table 1). Two partially different mRNAs are created as a result of the transcription initiation of the AGT gene from alternative transcription start sites (TSS #1 [v1]: 230745583; TSS #2 [v2]: 230714122). But, the coding DNA sequence (CDS) for these mRNAs is the same (https://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?gene=AGT&keywords=AGT;NC_000001.11).

The AGTR1 gene encodes the angiotensin II protein type I receptor. It is located on the chromosome 3 (see: Table 1). Only one transcription start site (TSS: 148697903) is known for the AGTR1 gene, but an alternative splicing produces 7 different mRNAs, although all of these mRNAs encode the same CDS (https://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?gene=AGTR1;NC_000003.12).

Table 1.

List of some hypertension-related genes of human

Gene name	Gene product	Gene localization*	References
AGT	Angiotensinogen/angiotensin	Chromosome 1, c(230702523..230745583) **	Caulfield et al., 1994; Lifton, 1996; Lu et al., 2016; Wu et al., 2018
AGTR1	Angiotensin II protein type I receptor	Chromosome 3, 148697903..148743003	Bonnardeaux et al., 1994
ACE	Angiotensin-converting enzyme	Chromosme 17, 63477061..63498380	Puthuchery et al., 2011
REN	Renin (angiotensinogenase)	Chromosome 1, c(204154816..204166337)	Miyazaki et al., 1984
MTHFR	Methylenetetrahydrofolate reductase	Chromosome 1, c(11785730..11806103)	Homberger et al., 2000
ITGB3	β3 subunit of a receptor protein (integrin alphaIIb/beta3)	Chromosome 17, 47253842..47312711	Weiss et al., 2004
CBS	Cystathionine β-synthase	Chromosme 21, c(43053190..43076861)	Kraus et al., 1998
FGB	Fibrinogen beta chain	Chromosome 4, 154562980..154572763	Fish, 2012
F2	Coagulation factor II (Prothrombin,)	Chromosme 11, 46719166..46739508	Chinnaraj, Planer and Pozi, 2018
F5	Coagulation factor V	Chromosome 1, c(169511954..169586630)	Vossen et al., 2007
F7	Coagulation factor VII	Chromosome 13, 113105773..113120681	Vossen et al., 2007
F13A1	Coagulation factor XIIIa	Chromosome 6, c(6144078..6320691)	Achyuthan et al., 1996

* https://www.ncbi.nlm.nih.gov/datasets/genome/GCF_000001405.38/ (the human genome assembly, release GRCh38.p12); ** 'c' means complement.

The critical players in the control of transcription, the first crucial step in gene expression, are transcription factors (TFs) and their binding sites (TFBS) on DNA. TFBSs are mostly localized in

proximal and distal promoter regions. The length of TFBSs varies mostly from 5 to 15 base pairs (bp) of length (Woychik and Hampsey, 2002; Butler et al., 2002; Smale and Kadonaga, 2003; Hahn, 2004; Juven-Gershon, et al., 2008; Solovyev, Shahmuradov and Salamov, 2010; Schier and Taatjes, 2020). TFBSs may act in a species- and/or tissue-specific manner. Moreover, an activity of TFBSs may depend on intra- and inter-cell signals, environmental conditions.

Identification of functional TFBSs in the promoter region of that gene is extremely important for understanding the mechanisms of transcriptional regulation of the expression of any gene. Functional TFBSs can be revealed either (1) directly experimentally or (2) initially by *in silico* analysis and only then by experimental verification. The first way, which is the most accurate, requires more financial/human resources. Moreover, not all TFBS can be directly identified by experimental methods. Another way (*in silico* + experiment) is to first find statistically non-random motifs of known TFBSs in the promoter region of the studied gene, and then check whether those motifs are conserved at least in the same gene of other species of primates that are evolutionarily/taxonomically close. Here, conservative TFBS-motifs are expected to be functional.

Primates fall into two distinct subcategories: (1) monkeys (New-World and Old-World), and (2) apes (great Apes as orangutans, gorillas, chimpanzees and humans, and lesser apes) (Doolittle et al., 1996; Chen and Li, 2001; Glazko and Nei, 2003; Rogers and Gibbs, 2014; Easteal and Herbert, 1997). The gorilla (*Gorilla gorilla*) and chimpanzee (*Pan troglodytes*) are species of primate from the ape family. The anubis baboon (*Papio anubis*) is a species of primate in the family Cercopithecidae. The Tibetan macaque (*Macaca thibetana*) is a macaque native to eastern Tibet east to Guangdong and north to Shaanxi in China. The rhesus macaque (*Macaca mulatta*) is a species of macaque, one of the most famous species of the monkey family. The crab-eating *Macaca fascicularis*, as well as *M.mulatta*, the common marmoset (*Callithrix jacchus*) are non-human primates (Glazko and Nei, 2003; Rogers and Gibbs, 2014; Arnason, Gullberg and Janke, 1998).

The times of divergence of the primate lineages are still controversial (Doolittle et al., 1996; Chen and Li, 2001; Glazko and Nei, 2003). For example, the estimate of the time of divergence between humans and chimpanzees varies from 3.6 MYA (Easteal and Herbert, 1997) to 13 MYA (Arnason, Gullberg and Janke, 1998). Chimpanzees are the closest living relatives of humans. Later, it was suggested that the ancestors of today's humans and chimps went their separate ways about 4 million to 6 million years ago, and the ancestors of gorillas diverged about 7 million to 9 million years ago. The divergence of human and rhesus macaque lineages is more confidently dated at 25–28 million years ago (Rogers and Gibbs, 2014). The human–chimpanzee sequence divergence is estimated at 1.1–1.4%. The humans and gorillas share more than 96% of their genomes. The human and olive baboon share about 94% of their genomes (Batra et al., 2020). The human and *M.fascicularis* share more than 92% of their genomes (Ebeling et al., 2011). The majority of protein-coding genes have 1:1 homologue among humans, the great apes and Old-World monkeys sequenced to date, but gene content is not identical among species. The difference in single copy sequence between human and rhesus macaque is approximately 6.5% (Rogers and Gibbs, 2014).

In this study, we performed (1) the inter-species BLAST comparison of promoter sequences and (2) a search for inter-species conservative TFBS motifs in promoters of AGT and AGTR1 genes in humans and seven other primates (monkeys and apes). Besides, we tried to identify intra-species conservative TFBS motifs in the human 12 genes associated with AH, including AGT and AGTR1. Results of these studies are explained below.

MATERIALS and METHODS

The nucleotide sequences of [-1000+100] regions of AGT and AGTR1 genes of 8 primates were taken from the corresponding genome annotations. AGT gene: chimpanzee - NC_072398.1, Chr1:c(212839081..212850067); gorilla - NC_073224.1, Chr1:229040553..229051589; rhesus macaque - NC_041754.1, Chr1:18283971..18296759; crab-eating macaque - NC_052255.1, Chr1:18191836..18253210; Tibetan macaque - NC_065578.1, Chr1: c(202197606..202209270); common marmoset - NC_071460.1, Chr19: 16115525..16130738; olive baboon - NC_044976.1, Chr1:c(200114352..200126770). AGTR1 gene: chimpanzee - NC_072401.1, Chr3:151805290..

151850128; gorilla - NC_073227.1, Chr3:159715041..159759942; Rhesus macaque - NC_041755.1, Chr2:50825360..50870238; crab-eating macaque - NC_052256.1, Chr2:c(143213541..143258339); Tibetan macaque - NC_065579.1, Chr2:51188797..51233660; common marmoset - NC_071458.1, Chr17: c(29551838..29595986); olive baboon - NC_044977.1, Chr2:c(143193353..143238129). For the human AGT and AGTR1 genes see above. Hereinafter the +1 position corresponds to the annotated start of a gene.

For the AGT gene, two different regions of [-1000+100] were taken according to the alternative gene start points (v1 and v2) mentioned above.

Comparison of promoter and protein sequences were performed by the BLAST tool (Altschul et al., 1997). A search for statistically non-random motifs of known 652 TFBS from RegsiteDB (<http://www.softberry.com/berry.phtml?topic=regsitelist>) was performed by the Nsite tool (Shahmuradov and Solovyev, 2015). All bioinformatics analyzes were performed on the LINUX operating system.

RESULTS and DISCUSSION

Comparison of promoter regions of the AGT and AGTR1 genes from 8 primate species

First, using the BLASTN program, the human AGT and AGTR1 genes nucleotide sequences of [-1000:+100] regions were pairwise compared with promoter sequences of corresponding genes of other 7 primate species. In addition, human AGT and AGTR1 protein sequences were compared with protein sequences of other species using BLASTP program. The results of this comparison are shown in Tables 2 and 3, Figures 1 and 2.

Table 2.

Similarity regions between the promoter regions of some primate AGT genes¹.

Compared Species	Protein Length, aa ¹	Similarity Region	Identities	Similarity Level, %	Gaps
Hs vs Pt	485 ^{Pt}	Protein: 1-476 ^{Hs} , 10-485 ^{Pt} Promoter: 2-1100 ^{Hs} , 1-1099 ^{Pt}	472 1088	99 99	0 0
Hs vs Gg	485 ^{Gg}	Protein: 1-476 ^{Hs} , 10-485 ^{Gg} Promoter: 10-1100 ^{Hs} , 8-1098 ^{Gg}	473 1076	99 99	0 0
Hs vs Pa	490 ^{Pa}	Protein: 1-476 ^{Hs} , 15-490 ^{Pa} Promoter: 350-1100 ^{Hs} , 338-1094 ^{Pa}	440 707	92 93	0 14
Hs vs Mf	490 ^{Mf}	Protein: 1-476 ^{Hs} , 15-490 ^{Mf} Promoter: 350-1100 ^{Hs} , 344-1100 ^{Mf}	439 702	92 92	0 14
Hs vs Mt	490 ^{Mt}	Protein: 1-476 ^{Hs} , 15-490 ^{Mt} Promoter: 350-1068 ^{Hs} , 374-1098 ^{Mt}	439 676	92 93	0 14
Hs vs Mm	490 ^{Mm}	Protein: 1-476 ^{Hs} , 15-490 ^{Mm} Promoter: 350-623 ^{Hs} , 817-1100 ^{Mm}	440 261	92 92	0 10
Hs vs Cj	491 ^{Cj}	Protein: 1-475 ^{Hs} , 15-490 ^{Cj} Promoter: 349-625 ^{Hs} , 821-1100 ^{Cj}	413 240	87 85	1 9

¹Hereinafter: Hs – *Homo sapiens*, Gg – *Gorilla gorilla*, Pt – *Pan troglodytes*, Pa – *Papio anubis*, Mf – *Macaca fascicularis*, Mt – *Macaca thibetana*, Mm – *Macaca mulatta*, Cj – *Callithrix jacchus*.

This comparison shows that although some architectural changes (block rearrangements) have occurred in the promoter regions both of AGT and AGTR1 genes, the promoter nucleotide

sequences have very high ($\geq 85\%$) similarity. Therefore, we can suggest that many TFBS seem to be conserved in promoters both of AGT and AGTR1 genes.

Table 3.

Similarity regions between the promoter regions of some primate AGTR1 genes.

Compared Species	Protein Length, aa ¹	Similarity Region	Identities	Similarity Level, %	Gaps
Hs vs Pt	376 ^{Pt}	Protein: 1-359 ^{Hs} , 18-376 ^{Pt} Promoter: 1-1079 ^{Hs} , 19-1100 ^{Pt}	358 1072	99 99	0 3
Hs vs Gg	359 ^{Gg}	Protein: 1-359 ^{Hs} , 1-359 ^{Gg} Promoter: 1-981 ^{Hs} , 119-1100 ^{Gg}	358 968	99 98	0 3
Hs vs Pa	359 ^{Pa}	Protein: 1-359 ^{Hs} , 1-359 ^{Pa} Promoter: 276-1100 ^{Hs} , 132-964 ^{Pa}	354 790	99 95	0 8
Hs vs Mf	414 ^{Mf}	Protein: 1-359 ^{Hs} , 56-414 ^{Mf} Promoter: 52-350 ^{Hs} , 15-301 ^{Mf} 327-1098 ^{Hs} , 328-1100 ^{Mf}	355 276 735	99 92 95	0 12 5
Hs vs Mt	359 ^{Mt}	Protein: 1-359 ^{Hs} , 1-359 ^{Mt} Promoter: 158-1100 ^{Hs} , 1-968 ^{Mt}	355 905	99 93	0 27
Hs vs Mm	414 ^{Mm}	Protein: 1-359 ^{Hs} , 56-414 ^{Mm} Promoter: 17-1088 ^{Hs} , 7-1100 ^{Mm}	355 1018	99 92	0 46
Hs vs Cj	359 ^{Cj}	Protein: 1-359 ^{Hs} , 1-359 ^{Cj} Promoter: 53-325 ^{Hs} , 1-264 ^{Cj} 311-953 ^{Hs} , 457-1100 ^{Cj}	353 239 598	98 88 92	0 9 17

Search for the same TFBS motifs in promoter regions of the AGT and AGTR1 genes from 8 primate species

To evaluate the suggestion on the inter-species conservation some TFBSs in the AGT and AGTR1, we carried out a search for TFBS motifs available in promoter all or most of AGT and AGTR1 genes from these species.

It turned out that only 1 TFBS (p53 binding site) motif is available in the AGT promoter all of these species. Besides, in 7 species (out of 8), the Sp1 binding site motif is also available (Table 4, Fig. 3). In terms of the presence of the same TFS, the promoter of the AGTR1 gene seems to be more conservative. Thus, the AGTR1 gene promoter from each of the 8 species contains motifs of Sp1, Sp2, Sp3, EGR-1 and MAZ binding sites. Moreover, in seven species the AGTR1 gene promoter contains motifs of H4TF1, NF-Y and GATA-1 transcription factors (Table 5, Fig. 4).

According to the results, it can be assumed that the regulatory mechanisms of expression (at least, at the transcription level) of the AGTR1 genes in the studied species, compared to the AGT gene, have been relatively less modified during ten millions years of their evolution.

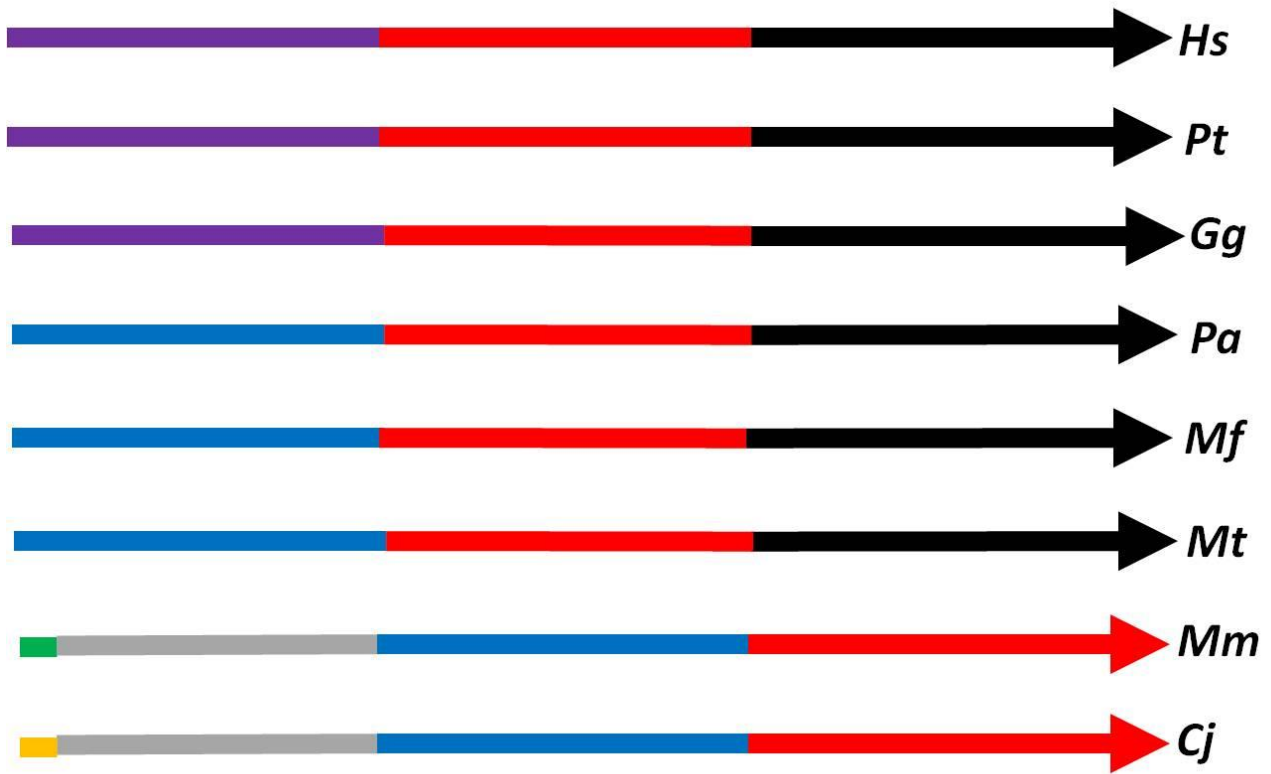


Figure 1. Comparison of promoter regions of some primate AGT genes. Here and in Fig.2, blocks of the sequence similarity between promoters are shown in the same color

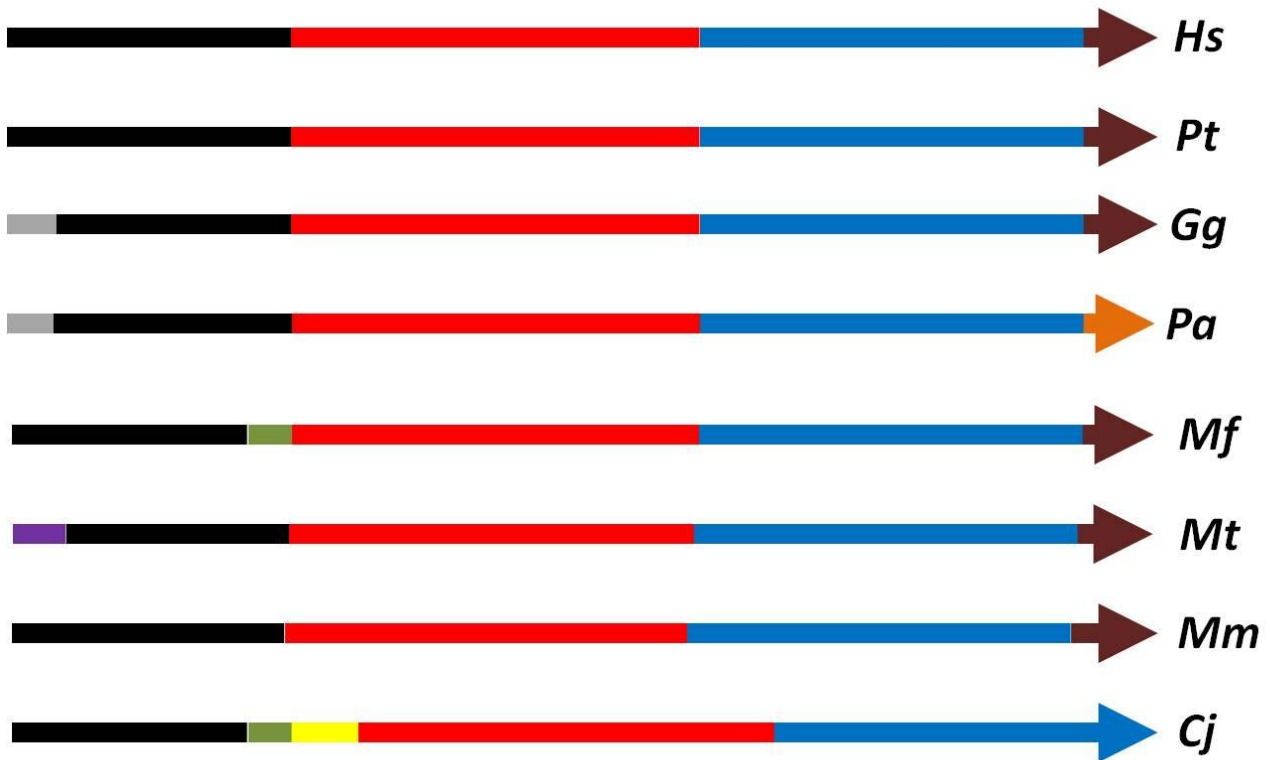


Figure 2. Comparison of promoter regions of some primate AGTR1 genes.

Table 3.

Conserved TFBSs in AGT genes of 8 species*

Species	Transcription Factors										
	p53	Sp1	NF-kappa B	COUP-TFII	MAZ	Fox O1	Ets-1	TEFB	YY1	NF-Y	AP2
Hs	+	+				+	+	+	+	+	+
Pt	+	+				+	+	+	+	+	+
Gg	+	+	+			+	+	+	+	+	+
Mm	+	+	+	+	+						
Mf	+		+	+	+						
Mt	+	+	+	+	+						
Cj	+	+	+	+	+						
Pa	+	+	+	+	+						

* The “+” sign indicates the presence of the corresponding TFBS motif in the AGT gene of the corresponding species. p53 is a transcription factor that suppresses tumor growth through regulation of dozens of target genes with diverse biological functions (Sullivan et al. (2018). NF-kappaB TFs are the vertebrate orthologs of the Dorsal transcription factor that was originally discovered to be responsible for dorsoventral polarity during the early stages of *Drosophila* sp. development. The NF-κB members are ubiquitously expressed, but their functionality might depend on specific cellular stimuli (Pires et al., 2018). Myc-associated zinc-finger protein (MAZ) is a transcription factor with dual roles in transcription initiation and termination (Maity et al., 2018). YY1 is a transcription factor that can activate or repress transcription of various genes important in differentiation, development and disease (Stauffer et al., 2015). AP2: The general functions of the AP2 family TFs appear to be the cell-type-specific stimulation of proliferation and the suppression of terminal differentiation during embryonic development (Eckert et al., 2005). Sp1 is a TF of the Sp (Specificity protein) family. It is associated with GC-rich promoters and involved in basal promoter activity (Lu et al., 2023). Nuclear transcription factor Y (NF-Y) is a TF in eukaryotes consisting of three different subunits, NF-YA, NF-YB and NF-YC, which are all necessary for formation of NF-Y complexes and binding to CCAAT boxes in promoters of its target genes (Ly, Yoshida and Yamaguchi, 2013). For other TFBSs see the RegsiteDB (<http://www.softberry.com/berry.phtml?topic=regsitelistphtml>)

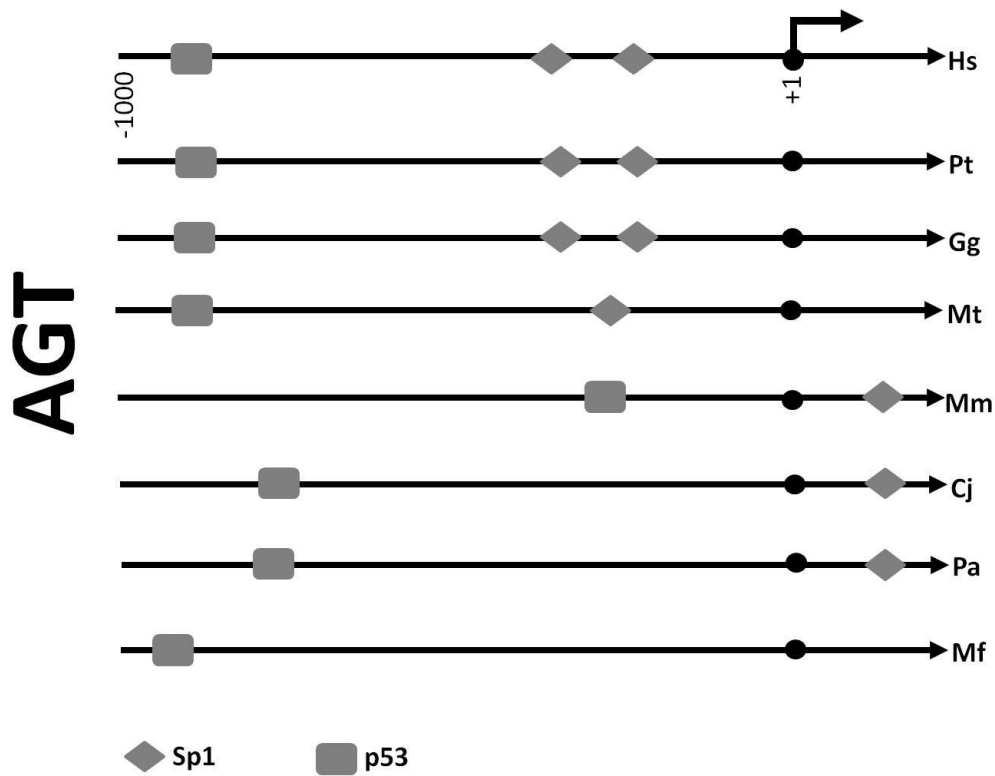


Figure 3. Motifs of the same known TFBS in the promoter region of the AGT gene in all or most species analyzed.

Table 4.

Conserved TFBSs in AGTR1 genes of 8 species *

		Transcription Factors								
Species		Sp1, Sp2, Sp3		Sp1, Sp3	Egr-1, Sp1	MAZ, Sp1	H4TF1	NF-Y	Smad3/Smad4	GATA-1
		Sp1, Sp2, Sp3	Sp1							
Hs		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pt		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gg		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mm		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mf		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mt		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cj		+	+	+	+	+	+			
Pa		+	+	+	+	+		+	+	+

* The “+” sign indicates the presence of the corresponding TFBS motif in the AGTR1 gene of the corresponding species. NF-kappaB TFs are the vertebrate orthologs of the Dorsal transcription

factor that was originally discovered to be responsible for dorsoventral polarity during the early stages of *Drosophila* sp. development. The NF-κB members are ubiquitously expressed, but their functionality might depend on specific cellular stimuli (Pires et al., 2018). The transcriptional factors of the Sp family of Sp/XKLF transcription factors (Sp1, Sp2, Sp3) are associated with GC-rich promoters and involved in basal promoter activity. Sp2 and Sp3 are members of the Sp subfamily of Sp/XKLF transcription factors (Lu et al., 2023). *Egr-1* is a mammalian transcription factor. It was originally discovered in mice. It is also named as Krox-24, TIS8, and ZENK (Wang et al., 2021). H4TF-1 and H4TF-2 TFs bind specifically to a human histone H4 promoter and activate it (Dailey, Roberts and Heintz, 1987). CRE (cyclic AMP-responsive element) is a binding site of the CREB nuclear transcription factor. CREB regulates genes associated with the neuronal processes, including metabolism and survival and expression of different transcription factors and growth factors (Wang et al., 2018). For a description of other TFBSs see the RegsiteDB.

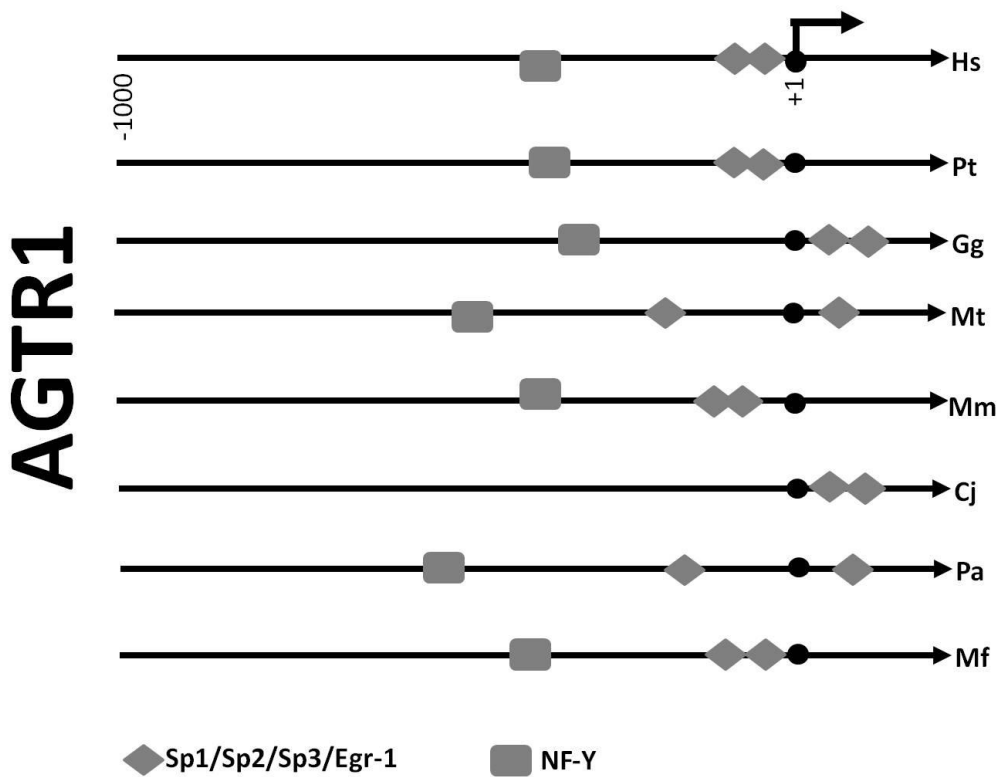


Figure 4. Motifs of the same known TFBS in the promoter region of the AGTR1 gene in all or most species analyzed.

Inter-species comparison the TFBS content of some genes associated with AH

The development and homeostasis of organisms requires the coordinated expression of large sets of genes. One of ways to achieve this goal is positively or negatively coordinated transcription (simultaneously switch on or switch off) via the same TFs/TFBSs (Zinan, Keseroğlu and Özbudak, 2022).

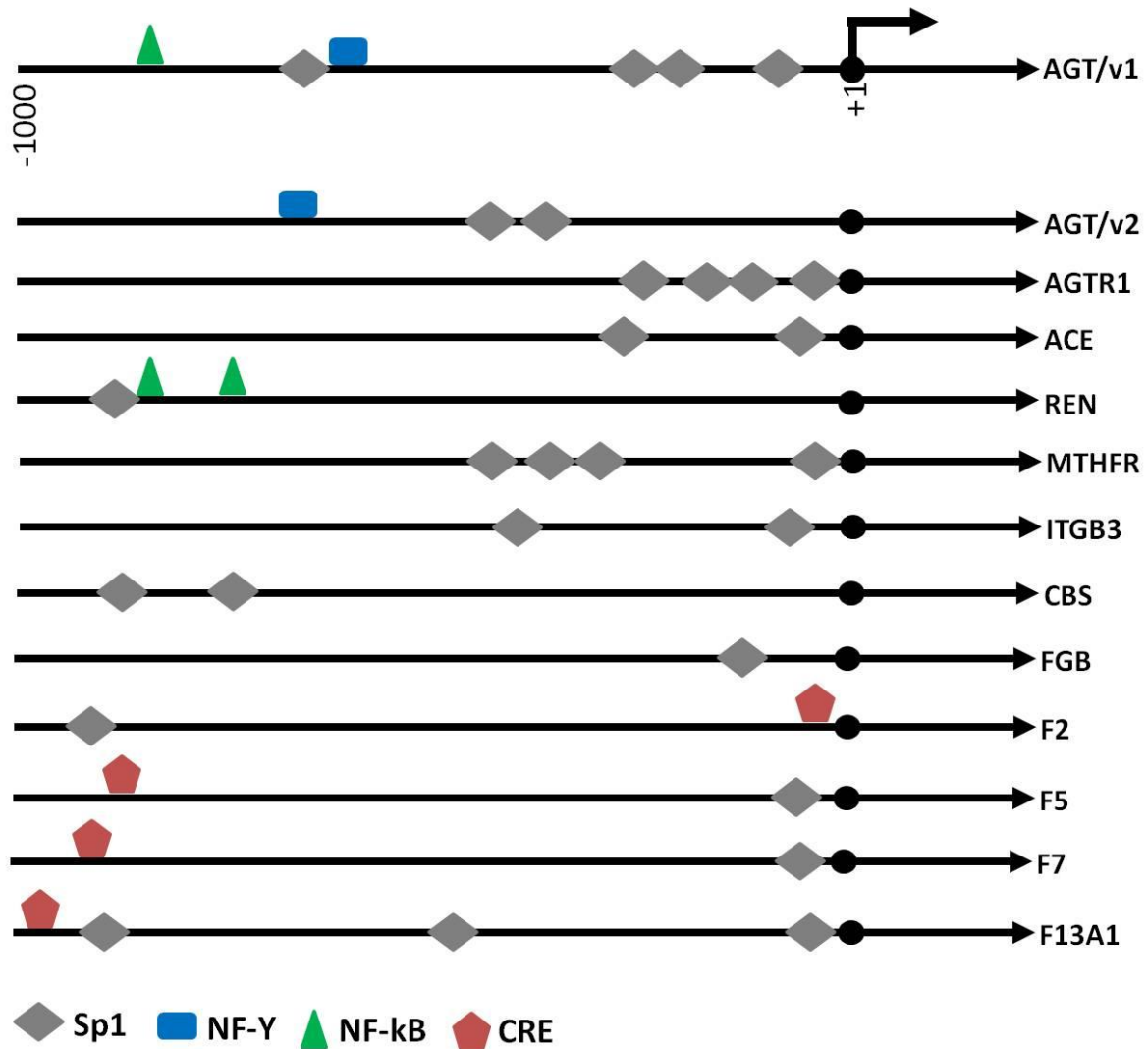


Figure 5. TFBS motifs conserved in genes associated with AH.

Under this work, using the nsiteM program, we carried out a comparison of the TFBS content of 12 genes listed above (Table 1). Results of the comparative analysis are summarized in Fig. 5. Only a few TFBSs were found to be available in most of AH-genes, including Sp1 binding element.

CONCLUSION

During of ten million years of evolution, the promoter nucleotide sequences of the AGT and AGTR1 gene promoters in 8 primate species (human, gorilla, chimpanzee, Anubis baboon, Tibetan macaque, rhesus macaque, crab-eating *Macaca fascicularis* and common marmoset) show very high ($\geq 85\%$) similarity. However, only a single TFBS (p53 binding site) motif found to be available in the AGT promoter all of these species. On other side, it was found that the AGTR1 gene promoter from each of the 8 species contains motifs of Sp1, Sp2, Sp3, EGR-1 and MAZ binding sites. So, it can be assumed that the regulatory mechanisms of the transcription of the AGTR1 genes in the studied species, compared to the AGT gene, have been relatively less modified during evolution.

REFERENCES

Achyuthan K.E., Rowland T.C., Birckbichler P.J., Lee K.N., Bishop P.D., Achyuthan A.M. Hierarchies in the binding of human factor XIII, factor XIIIa, and endothelial cell

- transglutaminase to human plasma fibrinogen, fibrin, and fibronectin. *Mol. Cell. Biochem.* 1996;162: 43-49. DOI 10.1007/BF00250994
- Altschul S.F., Madden T.L., Schaffer A.A., Zhang J., Zhang Z., Miller W., Lipman D.J.** Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs. *Nucl. Acids Res.* 1997;25: 3389-3402. DOI 10.1093/nar/25.17.3389
- Arnason U., Gullberg A. and Janke A.** Molecular timing of primate divergences as estimated by two nonprimate calibration points. *J. Mol. Evol.* 1998; 47:718–727. DOI 10.1007/pl00006431
- Austin E.D. and Loyd J.E.** The genetics of pulmonary arterial hypertension. *Circ Res.* 2014;115(1): 189–202. DOI 10.1161/CIRCRESAHA.115.303404
- Batra S.S., Levy-Sakin M., Robinson J., Guillory J., Durinck S., Vilgalys T.P., Pui-Kwok P-Y, Cox L.A., Seshagiri S., Song Y.S. and D Wall J.D.** Accurate assembly of the olive baboon (*Papio anubis*) genome using long-read and Hi-C data. *Gigascience.* 2020; 9(12): giaa134. DOI 10.1093/gigascience/giaa134
- Bonnardeaux A., Davies E., Jeunemaitre X., Fery I., Charru A., Clauser E., Tired L., Cambien F., Corvol P., Soubrier F.** Angiotensin II type 1 receptor gene polymorphisms in human essential hypertension. *Hypertension.* 1994;24: 63-69. DOI 10.1161/01.hyp.24.1.63
- Butler J.E., Kadonaga J.T.** The RNA polymerase II core promoter: a key component in the regulation of gene expression. *Genes and Develop.* 2002;16: 2583-2592. DOI 10.1101/gad.1026202
- Caulfield M., Lavender P., Farrall M., Munroe P., Lawson M., Turner P., Clark A.J.L.** Linkage of the angiotensinogen gene to essential hypertension. *New Eng. J. Med.* 1994; 330: 1629-1633. DOI 10.1056/NEJM199406093302301
- Chappell M.C.** The Angiotensin-(1-7) Axis: Formation and Metabolism Pathways. Angiotensin-(1-7). *Springer Nature Switzerland.* 2019 Aug 22:1–26. DOI 10.1007/978-3-030-22696-1_1
- Chen F.C. and Li W.H.** Genomic divergences between humans and other hominoids and the effective population size of the common ancestor of humans and chimpanzees. *Am. J. Hum. Genet.* 2001; 68:444–456. DOI 10.1086/318206
- Chinnaraj M., Planer W., Pozi N.** Structure of Coagulation Factor II: Molecular Mechanism of Thrombin Generation and Development of Next-Generation Anticoagulants. *Front Med (Lausanne).* 2018; 5:281; DOI 10.3389/fmed.2018.00281
- Dailey L., Roberts S.B., Heintz N.** RNA Polymerase II transcription factors H4TF-1 and H4TF-2 require metal to bind specific DNA sequences. *Mol. and Cell. Biology.* 1987; 7:4582-4584. DOI 10.1128/mcb.7.12.4582-4584.1987
- Doolittle R.F., Feng D.F., Tsang S., Cho G. and Little E.** Determining divergence times of the major kingdoms of living organisms with a protein clock. *Science.* 1996; 271:470–477. DOI 10.1126/science.271.5248.470
- Easteal S. and Herbert G.** Molecular evidence from the nuclear genome for the time frame of human evolution. *J. Mol. Evol.* 1997;44 (Suppl.):121–132. DOI 10.1007/PL00000066
- Ebeling M., Küng E., See A., Broger C., Steiner G., Berrera M., Heckel T., Iniguez L., Albert T., Schmucki R., Biller H., Singer T. and Certa U.** Genome-based analysis of the nonhuman primate *Macaca fascicularis* as a model for drug safety assessment. *Genome Res.* 2011; 21(10): 1746–1756. DOI 10.1101/gr.123117.111
- Eckert D., Buhl S., Weber S., Jäger R., Schorle H.** The AP-2 family of transcription factors. *Genome biology.* 2005; 6(13), 246. DOI 10.1186/gb-2005-6-13-246
- Ferreira A.J., Raizada M.K.** Could It Be a Novel Target for Neurogenic Hypertension? *Hypertension.* 2008;51:1273–1274. DOI 10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.109561
- Fish R.J.** Fibrinogen gene regulation. *Thromb Haemost.* 2012;108:419-426.,DOI 10.1160/TH12-04-0273.
- Garcia-Rivas G., Jerjes-Sánchez C., Rodriguez D., Garcia-Pelaez J., Trevino V .** A systematic review of genetic mutations in pulmonary arterial hypertension. *BMC Medical Genetics.* 2017; 18:(82). DOI 10.1186/s12881-017-0440-5

- Glazko G.V. and Nei M.** Estimation of Divergence Times for Major Lineages of Primate Species. *Mol. Biol. Evol.* 2003;20(3):424–434. DOI 10.1093/molbev/msg050
- Hahn S.** Structure and mechanism of the RNA polymerase II transcription machinery. *Nat Struct Mol Biol.* 2004;11:394-403. DOI 10.1038/nsmb763.
- Homberger A., Linnebank M., Winter C., Willenbring H., Marquardt T., Harms E., Koch H.G.** Genomic structure and transcript variants of the human methylenetetrahydrofolate reductase gene. *European J of Human Genetics.* 2000;8:725-729. DOI 10.1038/sj.ejhg.5200522.
- Jordan J., Kurschat C., Reuter H.** Arterial Hypertension. Diagnosis and Treatment. *Dtsch Arztebl Int.*, 2018;115(33-34):557–568. DOI 10.3238/arztebl.2018.0557
- Juven-Gershon T., Hsu J.Y., Theisen J.W., Kadonaga J.T.** The RNA polymerase II core promoter—the gateway to transcription. *Curr Opin Cell Biol.* 2008;20:253-259. DOI 10.1016/j.ceb.2008.03.003.
- Kraus J.P., Oliveriusová J., Sokolová J., Kraus E., Vlček Č., de Franchis R., Maclean K.N., Bao L., Bukovská G., Patterson D., Pačes V., Ansorge W., Kožich V.** The human cystathionine β -synthase (CBS) gene: complete sequence, alternative splicing, and polymorphisms. *Genomics.* 1998;52: 312-324. DOI 10.1006/geno.1998.5437.
- Kunutsor S.K., Powles J.W.** The effect of ambient temperature on blood pressure in a rural West African adult population: a cross-sectional study. *Cardiovasc. J. Afr.* 2010;21(1):17-20.
- Lifton R.P.** Molecular genetics of human blood pressure variation. *Science.* 1996;272:676-680. DOI 10.1126/science.272.5262.6.
- Lu H., Cassis L.A., Kooi C.W.V., Daugherty A.** Structure and functions of angiotensinogen. *Hypertension Res.* 2016;39:492-500. DOI 10.1038/hr.2016.17.
- Lu H., Jiang X., He L., Ji X., Li X., Liu S., Sun Y., Qin X., Xiong X., Philipsen S., Xi B., Zhang M., Yang J., Zhang C., Zhang Y., Zhang W.** Endothelial Sp1/Sp3 are essential to the effect of captopril on blood pressure in male mice. *Nature Communications.* 2023;14(1):5891. DOI 10.1038/s41467-023-41567-1.
- Ly L.L., Yoshida H., Yamaguchi M.** Nuclear transcription factor Y and its roles in cellular processes related to human disease. *Am J Cancer Res.* 2013;3(4) 339-346.
- Maity G. et al.** The MAZ transcription factor is a downstream target of the oncoprotein Cyr61/CCN1 and promotes pancreatic cancer cell invasion via CRAF–ERK signaling. *J Biol. Chem.* 2018;293(12):4334-4349. DOI 10.1074/jbc.RA117.000333
- Miyazaki H., Fukamizu A., Hirose S., Hayashi T., Hori H., Ohkubo H., Nakanishi S., Murakami K.** Structure of the human renin gene. *Proc Natl Acad Sci (USA).* 1984;81:5999-6003. DOI 10.1073/pnas.81.19.5999.
- Pires B.R.B. et al.** NF-kappaB: Two Sides of the Same Coin. *Genes.* 2018;9:24. DOI 10.3390/genes9010024.
- Puthuchery Z., Skipworth J.R., Rawal J., Loosemore M.** The ACE gene and human performance: 12 Years on. *Sports Medicine.* 2011;41:433-48. DOI [10.2165/11588720-000000000-00000](https://doi.org/10.2165/11588720-000000000-00000)
- Rogers J., Gibbs R.A.** Comparative primate genomics: emerging patterns of genome content and dynamics. *Nat Rev Genet.* 2014;15(5):347–359. DOI 10.1038/nrg3707.
- Schier A.C., Taatjes D.J.** Structure and mechanism of the RNA polymerase II transcription machinery. *Genes Dev.* 2020;34:465-488. DOI 10.1101/gad.335679.119.
- Shahmuradov I.A., Solovyev V.V.** Nsite, NsiteH and NsiteM computer tools for studying transcription regulatory elements. *Bioinformatics.* 2015;31:3544-3545. DOI 10.1093/bioinformatics/btv404.
- Smale S.T., Kadonaga J.T.** The RNA polymerase II core promoter. *Annual Rev of Biochem.* 2003;72:449-479. DOI 10.1146/annurev.biochem.72.121801.161520.
- Solovyev V.V., Shahmuradov I.A., Salamov A.A.** Identification of promoter regions and regulatory sites. *Computational biology of transcription factor binding.* Humana Press, Totowa, N.J. 2010;674:57-83. DOI 10.1007/978-1-60761-854-6_5.

- Stauffer B.L., Dockstader K., Russell G., et al.** Transgenic over-expression of YY1 induces pathologic cardiac hypertrophy in a sex-specific manner. *Biochem Biophys Res Commun.* 2015;462(2):131-137. DOI 10.1016/j.bbrc.2015.04.106.
- Sullivan et al.** Mechanisms of transcriptional regulation by p53. *Cell Death & Differentiation.* 2018;25:133-143.
- Vossen C.Y., Callas P.W., Hasstedt S.J., Long G.L., Rosendaal F.R., Bovill E.G.** A genetic basis for the interrelation of coagulation factors. *J Thromb Haemost.* 2007;5:1930-1935. DOI 10.1111/j.1538-7836.2007.02678.x.
- Wang B. et al.** The Role of the Transcription Factor EGR1 in Cancer. *Front. Oncol.* 2021;11:24. DOI 10.3389/fonc.2021.642547.
- Wang H. et al.** cAMP Response Element-Binding Protein (CREB): A Possible Signaling Molecule Link in the Pathophysiology of Schizophrenia. *Front. Mol. Neurosci.* 2018;11. DOI 10.3389/fnmol.2018.00255.
- Weiss L.A., Veenstra-VanderWeele J., Newman D.L., Kim S-J., Dytch H., McPeck M.S., Cheng S., Ober C., Edwin H Cook Jr., Abney M.** Genome-wide association study identifies *ITGB3* as a QTL for whole blood serotonin. *European J of Human Genetics.* 2004;12:949-954. DOI 10.1038/sj.ejhg.5201239
- Woychik N.A., Hampsey M.** The RNA polymerase II machinery: structure illuminates function. *Cell.* 2002;108:453-463. DOI 10.1016/S0092-8674(02)00646-3.
- Wu C-H., Mohammadmoradi S., Chen J.Z., Sawada H., Daugherty A. and Lu H.S.** Renin-Angiotensin System and cardiovascular functions. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology.* 2018;38:108–116. DOI 10.1161/ATVBAHA.118.31128.
- Zinan O.K.H., Keseroğlu K., Özbudak E.M.** Regulatory mechanisms ensuring coordinated expression of functionally related genes. *Trends Genet.* 2022;38(1):73-81. DOI 10.1016/j.tig.2021.07.008

İNSAN VƏ DİGƏR BƏZİ PRİMATLARDA AGT VƏ AGTR1 GENLƏRİNİN PROMOTOR NAHIYYƏLƏRİNİN NÖVLƏRARASI KONSERVATİVLİYİ

Zümrüd Abaszadə¹, Aysel Əliyeva², Lalə Məmmədova², İlham Şahmuradov^{2,3*}

¹Azərbaycan Tibb Universiteti

²Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Biofizika İnstitutu

³Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

İnsan, qorilla (*Gorilla gorilla*), şimpanze (*Pan troglodytes*), anubis meymunu (*Papio anubis*), Tibet makak meymunu (*Macaca thibetana*), Rezus makak meymunu (*Macaca mulatta*), krab yeyən meymun (*Macaca fascicularis*) və adi marmot meymununun (*Callithrix jacchus*) AGT və AGTR1 genlərinin promototrlarının növlərarası konservativliyi xüsusiyyətlərinin kompüter analizi aparılmışdır. Hər iki genin promotor rayonlarında blok şəklində müəyyən yenidənqurmalar baş versə də, bütövlükdə nukleotid ardıcılığı səviyyəsində onlar arassında yüksək dərəcədə ($\geq 85\%$) oxşarlıq saxlanmışdır. AGT və AGTR1 genlərində TFBS-larının növlərarası konservativlik dərəcəsini qiymətləndirmək üçün həmin genlərin hamsının yaxud böyük hissəsinin promotorunda mövcud olan TFBS motivlərinin axtarışı həyata keçirilmişdir. Aşkar olunmuşdur ki, yalnız p53 ilə birləşmə saytının motive 8 növün hər birinin AGT geninin promotor nahiyəsində vardır. Digər tərəfdən, məlum olmuşdur ki, AGTR1 geni bu baxımdan daha konservativdir. Belə ki, Sp1, Sp2, Sp3, EGR-1 və MAZ transkripsiya faktorları ilə birləşmə saytlarının motivləri 8 növün hər birinin AGTR1 geninin promotorunda mövcuddur. Bu nəticələrə əsasən güman olunur ki, AGT geni ilə müqayisədə, AGTR1 geninin transkripsiyasının tənzimlənmə mexanizmləri on milyonlarla il sürən təkamülün gedişində nisbətən az dəyişikliyə məruz qalmışdır. Bu işdə həmçinin AH ilə əlaqəli genlərin funksional əlaqəli qrupunun razılaşıdırılmış ekspressiyasında inəlaqələndirilmiş ifadəsində TF/TFBS-lərin rolu araşdırılmışdır. Bu məqsədlə AH ilə əlaqəli 12 genin TFBS tərkibinin müqayisəli analizi həyata keçirilmişdir. AH genlərinin əksəriyyətində, Sp1 ilə birləşmə saytı daxil olmaqla, yalnız bir neçə potensial TFBS-nin mövcudluğu aşkar edilmişdir.

Açar sözlər: arterial hipertenziya, AGT geni, AGTR1 geni, promotor, transkripsiya faktorları, promotor analizi.

МЕЖВИДОВАЯ КОНСЕРВАЦИЯ ПРОМОТОРОВ ГЕНОВ AGT И AGTR1 У ЧЕЛОВЕКА И НЕКОТОРЫХ ДРУГИХ ПРИМАТОВ

Зюмруд Абасзаде¹, Айсель Алиева², Лала Мамедова², Ильхам Шахмурадов^{2,3*}

¹Азербайджанский медицинский университет

²Институт биофизики Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики

³Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики

Проведен компьютерный анализ особенностей межвидовой консервации промоторов генов AGT и AGTR1 у 8 видов приматов: человека (*Homo sapiens*), гориллы (*Gorilla gorilla*), шимпанзе (*Pan troglodytes*), павиана-анубиса (*Papio anubis*), тибетской макаки (*Macaca thibetana*), макака-резус (*Macaca mulatta*), макака-крабоед (*Macaca fascicularis*) и мармосета обыкновенная (*Callithrix jacchus*). Было обнаружено, что хотя в процессе эволюции в промоторных областях как генов AGT, так и AGTR1 этих видов произошли некоторые блоковые перестройки, нуклеотидные последовательности промоторов демонстрируют очень высокое (85%) сходство. Для оценки уровня межвидовой консервативности некоторых сайтов связывания транскрипционных факторов (ССТФ) в промоторах AGT и AGTR1 был проведен поиск мотивов ССТФ, имеющихся в промоторах всех или большинства этих генов этих видов. Было обнаружено, что в промоторе AGT всех этих видов имеется только один мотив ССТФ (сайт связывания p53). Однако в случае промотора гена AGTR1 он оказался более консервативным. Так, промотор гена AGTR1 каждого из 8 видов содержит мотивы ССТФ Sp1, Sp2, Sp3, EGR-1 и MAZ. По этим результатам можно предположить, что регуляторные механизмы транскрипции генов AGTR1 у изученных видов, по сравнению с геном AGT, за десять миллионов лет эволюции подверглись сравнительно меньшей модификации. В этой работе мы также исследовали роль ТФ/ССТФ в скоординированной экспрессии функционально родственной группы генов, связанных с АГ. С этой целью мы провели сравнение ССТФ-содержания 12 генов, связанных с АГ. Было обнаружено, что лишь несколько ССТФ-мотивы в большинстве АН-генов, включая сайт связывания Sp1.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, ген AGT, ген AGTR1, промотор, факторы транскрипции, промоторный анализ.

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 26.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 15.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 20.09.2024

UOT 636.082.12.

ARININ GENETİKASININ TƏDQIQI

GÜLARƏ SEYİDOVA

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı ş., AZ 1106,
Azadlıq pr.,155
gulareseyidova129@gmail.com

Arılar bütün dünyada ekosistemlərin işləməsi və kənd təsərrüfatı istehsalı üçün vacib olan tozlandırıcılardır. Arı genomunun molekulyar səviyyədə öyrənilməsi, genetik müxtəlifliyi, xəstəliklərə qarşı müqaviməti və ətraf mühitə uyğunlaşmaları anlamaq üçün mühüm pəncərə açdı. Polimeraza Zəncirvari Reaksiya (PZR), DNT ardıcılığı, mikroarray analizi və CRISPR-Cas9 kimi qabaqcıl texnoloji metodların istifadəsi bu sahədə dərin tədqiqatlar aparmağa imkan verir. Bu tədqiqatlar arıların genetik müxtəlifliyini, xəstəliklərə qarşı müqavimətini və ətraf mühitə uyğunlaşmasını anlamaq üçün molekulyar səviyyədə aparılmışdır. Arılar ekosistemlərin işləməsi və kənd təsərrüfatı istehsalı üçün vacib olan tozlandırıcılardır. Bununla belə, son illərdə arı populyasiyasının azalması yaşayış yerlərinin itirilməsi, kənd təsərrüfatı kimyəvi maddələrinin istifadəsi, iqlim dəyişikliyi və patogenlər kimi amillərlə əlaqələndirilir. Bu kontekstdə arıların genetik müxtəlifliyinin molekulyar səviyyədə öyrənilməsi arıların sağlamlığını və populyasiya dinamikasını qorumaq üçün həyati əhəmiyyət kəsb edir. Molekulyar biologiya və genetik müxtəliflik üzrə tədqiqatlar arıların xəstəliklərə qarşı müqavimətini, uyğunlaşma qabiliyyətlərini və davranış xüsusiyyətlərini ətraflı araşdırmaq imkanı verir. DNT sıralama texnologiyaları və genlərin redaktə üsullarında irəliləyişlər arıların genetik müxtəlifliyinin sirlərini açmaq üçün güclü alətlər təqdim edir. Bu tədqiqatlar arıların ətraf mühitin streslərinə necə cavab verdiyini və bu reaksiyaların genetik əsaslarını anlamağa kömək edir. O, həmçinin arı populyasiyalarının davamlı idarə edilməsi və mühafizəsi üçün strategiyaların işlənilməsində mühüm məlumat verir. Tədqiqatların məqsədi arıların genetik müxtəlifliyini molekulyar səviyyədə araşdıraraq arı populyasiyalarının sağlamlığını, genetik müxtəlifliyini və ekosistemlərdəki rolunu daha yaxşı başa düşmək və qorumaqdır. Molekulyar genetik müxtəlifliyin tədqiqatı həm də arıların ekosistemlərdə kritik rollarının daha yaxşı başa düşülməsini və qorunmasını təmin edir, arılar və arıçılıq üzrə gələcək strategiyalar üçün əsas təşkil edir. Bu elmi nailiyyətlər arı populyasiyalarının davamlılığını dəstəkləmək üçün strategiyaların hazırlanmasında mühüm rola malikdir.

Açar sözlər: arıların genetik müxtəlifliyi, molekulyar səviyyə, DNT ardıcılığı, meqabaza

GİRİŞ

Arılar bütün dünyada ekosistemlərin işləməsi və kənd təsərrüfatı istehsalı üçün vacib olan tozlandırıcılardır. Bu kiçik, lakin funksional əhəmiyyətli canlılar çiçəkli bitkilərin genetik müxtəlifliyinin çoxalmasında və saxlanması mühüm rol oynayır. Son illərdə dünya miqyasında arı populyasiyasının azalmaları səbəbləri arasında yaşayış yerlərinin itirilməsi, kənd təsərrüfatı kimyəvi maddələrinin istifadəsi, iqlim dəyişikliyi və patogenlər kimi amillər var. Bu amillərin hər biri arıların genetik müxtəlifliyini və onun ətraf mühitin stres faktorları ilə qarşılıqlı əlaqəsini daha yaxşı başa düşməyi tələb edir. Bu kontekstdə arıların genetik müxtəlifliyinin molekulyar səviyyədə araşdırılması arı sağlamlığının və populyasiya dinamikasının qorunub saxlanması səylərində həyati əhəmiyyət kəsb etmişdir.

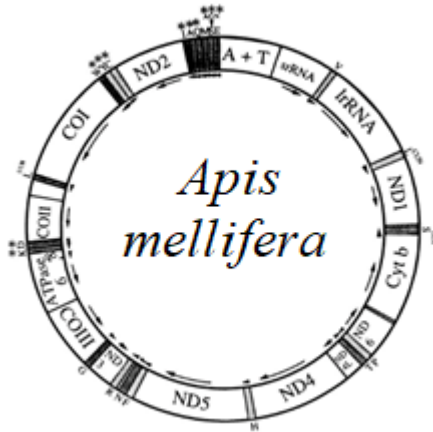
Molekulyar biologiya və genetik müxtəliflik ilə bağlı tədqiqatlar arıların genetik müxtəlifliyini, xəstəliklərə qarşı müqavimətini, uyğunlaşma qabiliyyətlərini və davranış xüsusiyyətlərini ətraflı şəkildə araşdırmaq imkanı verir. Xüsusilə, DNT sıralama texnologiyaları və gen redaktə üsullarında irəliləyişlər arı genetik müxtəlifliyinin sirlərini açmaq üçün güclü vasitələr təqdim edir. Bu araşdırmalar arıların yaşadıkları ətraf mühit və bioloji təzyiqlərə necə müqavimət göstərdiyini və bu müqavimətin genetik əsasını anlamağa imkan verir. O, həmçinin arı populyasiyalarının davamlı idarə olunması və mühafizəsi üçün strategiyaların işlənilməsində mühüm məlumatlar təqdim edir.

Tədqiqatın məqsədi molekulyar səviyyədə arı genetik müxtəlifliyinin öyrənilməsi yolu ilə arı populyasiyalarının sağlamlığını, onların genetik müxtəlifliyini və ekosistemlərdə rolunu daha yaxşı başa düşmək və qorumaqdır. Arı genomunun molekulyar səviyyədə öyrənilməsinin praktik əhəmiyyəti ekoloji, kənd təsərrüfatı və ekoloji baxımdan olduqca genişdir. Bu tədqiqatın təqdim etdiyi məlumat arı populyasiyalarını qorumaq və birbaşa tətbiq olunan həllər yaratmaqla davamlı ekosistemin idarə edilməsi strategiyalarını inkişaf etdirmək potensialına malikdir. Molekulyar DNT ardıcılığı ilə bağlı araşdırmalar sayəsində arıların tozlanma effektivliyini artıran genom ilə bağlı faktorlar başa düşülə bilər. Bu, tozlandırmanın səmərəliliyini artırmaqla kənd təsərrüfatı məhsullarının müxtəlifliyini və kəmiyyətini artırmaq potensialına malikdir.

ARI GENETİKASINA DAİR ƏSAS MƏLUMATLAR

Arı genetikası bu mühüm tozlandırıcıların bioloji və ekoloji rollarını başa düşmək üçün kritik əhəmiyyət kəsb edən bir sahədir. Arılar, xüsusilə *Apis mellifera* olduqca mürəkkəb DNT ardıcılığına malik sosial həşəratlardır. Arı genomu təxminən 236 meqabaza uzunluğundadır və kompleks sosial davranışların tənzimlənməsi üçün vacib olan geniş genetik müxtəliflik və genlər və tənzimləyici ardıcılıqları ehtiva edir. Arıların genetik ardıcılığı arı genomunun tikinti blokları olan DNT ardıcılığıdır. Bu ardıcılıqlar arıların inkişafı, davranışı, fiziologiyası və ətraf mühitin stress amillərinə reaksiyası kimi bir çox xüsusiyyətlərini müəyyən edir. Arıların genetik ardıcılığı onların sağlamlığı, xəstəliklərə qarşı müqaviməti, reproduktiv strategiyaları və sosial quruluşu haqqında məlumat verir. Bununla belə, burada genetik ardıcılıqların hamısını və ya böyük bir hissəsini təqdim etmək texniki cəhətdən mümkün deyil, çünki bu ardıcılıqlar milyonlarla əsas cüt uzunluğunda ola bilər və çox vaxt kompleks təhlil və şərh tələb edir.

Weinstock və başqaları. (2006), *Apis mellifera*-nın genom ardıcılığı ətraflı izah edilmiş və arıların sosial həyatını, reproduktiv biologiyasını və tozlandırma qabiliyyətlərini dəstəkləyən genetik uyğunlaşmalar araşdırılmışdır. Bu araşdırma, arı genomunun 10.157 protein kodlaşdıran gen ehtiva etdiyini və bu genlərin xəstəliklərə qarşı müqavimət, kimyəvi qavrayış, sosial quruluş və çoxalma kimi funksiyalarla əlaqəli olduğunu ortaya qoydu.



Şəkil 1. *Apis mellifera*-nin mtDNT genom xəritəsi

https://delikesar.life/product_details/7865415.html

Apis mellifera mtDNA (mitoxondrial DNT) genomu mitoxondrial genomun tipik xüsusiyyətlərini daşıyır və adətən dairəvi DNT molekulu kimi tapılır. Mitoxondrial DNT hüceyrə tənəffüsü və enerji istehsalında iştirak edən genləri ehtiva edir və ana xətti boyunca nəsilən-nəslə ötürülür, bu da onu təkamül biologiyası və populyasiya genetikası tədqiqatlarında mühüm alətə çevirir. *Apis mellifera*-nın mtDNT-si təxminən 16.000 əsas cüt uzunluğundadır və çoxlu genləri ehtiva edir. Bunlara 13 protein kodlaşdıran gen (məsələn, sitoxrom oksidaz, NADH dehidrogenaz), 22 transfer RNT (tRNA) geni və 2 ribosomal RNT (rRNA) geni daxildir. mtDNA həmçinin

mitoxondrial genomun tənzimlənməsi və təkrarlanması üçün vacib olan nəzarət bölgələrini ehtiva edir.

Arı populyasiyaları arasında müşahidə olunan genetik müxtəliflik bu növlərin ətraf mühitin dəyişmələrinə və xəstəliklərə uyğunlaşmasında mühüm rol oynayır. Tarpy və başqaları. (2015) arı koloniyaları daxilində genetik müxtəlifliyin koloniyanın ümumi sağlamlığına və xəstəliklərə qarşı müqavimətinə birbaşa təsir etdiyini göstərdi. Bu iş mikrosatellit markerləri və SNP analizlərindən istifadə edərək arı populyasiyalarında genetik polimorfizmləri ətraflı şəkildə araşdırdı.

Arıların cinsiyyətini idarə edən, cinsi allel adlanan bir genlərdir. Əgər iki fərqli allel varsa, arı dişi, ya işçi, ya da ana arıya çevriləcək. Yalnız bir allel varsa, arı bir erkək halına gələcək. Yalnız bir allelin mövcud ola biləcəyi iki yol var. Yumurta mayalanmamış ola bilər, belə ki, onun tərkibində yalnız bir allel var, bu halda o, normal erkək halına gəlir. Ancaq yalnız bir allelin mövcud olmasının başqa bir yolu var. Yəni bir yumurta döllənsə, lakin həm ana, həm də ata eyni cins allelin daşıyır. Bu döllənmiş yumurta da erkək halına gələcək. Amma bu erkək anormal olacaq, çünki diploiddir, iki dəst xromosom ehtiva edir və normal erkək kimi fəaliyyət göstərə bilməz. Bu diploid erkəklər həmişə işçilər tərəfindən məhv edilir və onlar yumurtadan çıxan kimi onları yeyirlər.

Arı populyasiyalarına təsir edən xəstəliklər və zərərvericilər genetik tədqiqatların mühüm diqqət mərkəzindədir. Genetik mexanizmlər vasitəsilə xəstəliklərə qarşı müqaviməti başa düşmək arıların sağlamlığını qorumaq üçün strategiyalar hazırlamaq üçün çox vacibdir. Evans və Spivak (2010) tərəfindən edilən bir araşdırmada, arılar tərəfindən Varroa destrukturu kimi parazitlərə və Nosema kimi patogenlərə qarşı inkişaf etdirilən genetik əsaslı müqavimət mexanizmləri araşdırıldı. Bu araşdırma arıların bu təhlükələrə qarşı müqavimətini inkişaf etdirən spesifik gen ifadələrinin və genetik variasiyaların rollarını vurğulayır.

Mitoxondrial DNT arıların ana nəslini və ya hər hansı digər həyat formasını izləmək üçün istifadə olunur. Mitoxondriyalar hər canlı hüceyrədə olan kiçik orqanoidlərdir. Onlar nəfəs almağı mümkün edən şeylər olduğu üçün həyatın güc mərkəzləri adlanır. Şəkəri oksigenlə yandıraraq enerji buraxırlar. Bu, çox maraqlı bir kiçik canlıdır, çünki onun bir vaxtlar sərbəst yaşayan bakteriya olduğuna inanılır. Arıların genetikası və genetik ardıcılığı haqqında bu əsas məlumatlar arıların kompleks biologiyasını və onların ekosistemlərdə rolunu başa düşmək üçün mühüm əsas təşkil edir. Elmi araşdırmalar göstərir ki, arı genomunun dərinəndən araşdırılması arıların sağlamlığının qorunmasına, xəstəliklərə qarşı müqavimətin inkişafına və bioloji müxtəlifliyin dəstəklənməsinə mühüm töhfə verir. Bu tədqiqatlar həm elmi ictimaiyyət, həm də arıçılıq və kənd təsərrüfatı təcrübəsi üçün dəyərli məlumatlar verir.

GENETİK MÜXTƏLİFLİK VƏ TƏKAMÜLÜ

Arı populyasiyalarında genetik müxtəliflik bir neçə əsas mexanizm vasitəsilə baş verir; mutasiya, meioz zamanı rekombinasiya və genetik sürüşmə. Mutasiyalar populyasiyaya yeni genetik variantlar təqdim edir, rekombinasiya və genetik sürüşmə isə onlara zamanla allel tezliklərini yaymağa və dəyişməyə imkan verir (Frankham et al., 2010). Apoidea superfamiliasına aid olan arılar, təxminən 120 milyon il əvvəl, çiçəkli bitkilərin yer üzündə geniş yayılmağa başladığı Təbaşir dövründə, sancılan əcdadlardan təkamül keçiriblər (Engel, 2001). Arıların və çiçəkli bitkilərin bu birgə təkamülü arı növlərinin şaxələnməsinə və tozlanma üsulları üzrə ixtisaslaşmasına səbəb olub, biomüxtəlifliyin qorunub saxlanması onları əlaqəsinin vacibliyini vurğulayır.

Afrika bal arısı (*Apis mellifera scutellata*) Afrika qitəsi boyunca yüksək genetik müxtəlifliyə malikdir və bu müxtəliflik qitənin müxtəlif iqlim və yaşayış yerlərinə uyğunlaşmaları əks etdirir. Afrika bal arılarının Amerikaya gətirilməsi və daha sonra “Afrika hibrid arıları”nın (daha yaxşı “qatil arılar” kimi tanınır) formalaşması genetik müxtəlifliyin və uyğunlaşmanın mühüm nümunəsidir. Bu hibridləşmə fenomeni genetik müxtəlifliyin ekosistemlərə potensial təsirlərini və uyğunlaşma qabiliyyətini nümayiş etdirir (Schneider et al., 2004).

Avropa bal arıları (*Apis mellifera*) çoxlu alt növlərə bölünür və geniş coğrafi əraziyə yayılır. Bu yarımnövlərin hər biri xüsusi iqlim şəraitinə, yaşayış yerlərinə və arıçılıq təcrübələrinə uyğunlaşma nümayiş etdirmişdir. Məsələn, *Apis mellifera carnica* (Carniolan arısı) soyuq iqlimə, *Apis mellifera ligustica* (İtalyan arısı) isə mülayim iqlimə daha çox uyğunlaşır. Bu uyğunlaşmalar yerli ətraf mühit şəraitinə cavab olaraq genetik müxtəlifliyin necə təkamül edə biləcəyinin yaxşı nümunələridir (Ruttner, 1988).

Asiya qitəsində bir çox endemik arı növləri, həmçinin *Apis cerana* kimi yerli arı növləri yaşayır. Bu növlər xüsusilə Asiyanın tropik meşələrində yüksək genetik müxtəlifliyə və uyğunlaşma qabiliyyətinə malikdir. Bu müxtəliflik arıların müxtəlif bitki növlərini tozlandırma bilməsi və müxtəlif xəstəliklərə və parazitlərə qarşı müqavimət göstərə bilməsi baxımından vacibdir (Oldroyd və Wongsiri, 2006). İnsanın arı populyasiyalarına təsiri genetik müxtəlifliyə həm müsbət, həm də mənfi təsir göstərə bilər. Məsələn, selektiv yetişdirmə yolu ilə arı cinslərinin genetik müxtəlifliyini artırmaq üçün səylər göstərilmişdir. Bununla belə, yad arı növlərinin gətirilməsi və yaşayış yerlərinin itirilməsi kimi amillər yerli arı populyasiyalarının genetik müxtəlifliyini azalda bilər. Bu qarşılıqlı əlaqələr genetik müxtəlifliyin və davamlı arıçılıq təcrübələrinin qorunmasının vacibliyini vurğulayır (Meixner et al., 2013).

Genetik müxtəliflik arı populyasiyalarına ətraf mühitdəki dəyişikliklərə, o cümlədən iqlim dəyişikliyinə, resursların mövcudluğundakı dəyişikliklərə və patogenin təzyiqinə uyğunlaşmağa imkan verir. Bu, əhalinin davamlılığını və qida təhlükəsizliyi və bitki biomüxtəlifliyinin qorunması üçün vacib olan tozlanma kimi ekosistem xidmətlərinin saxlanmasını təmin edir (Potts et al., 2010). Arı populyasiyalarının xəstəliklərə və parazitlərə qarşı müqavimətində genetik müxtəliflik də mühüm rol oynayır. Məsələn, *Varroa destructor* parazitinə davamlı olan bal arısı populyasiyaları genetik müxtəliflik sayəsində bu müqaviməti inkişaf etdirmişlər. Bu müqavimət bəzi populyasiyaların *Varroa* ilə yoluxmasına baxmayaraq sağlam qalmasına imkan verir (Seeley, 2007).

Bal arıları (*Apis mellifera*) dünyada yayılmış 20-dən çox alt növə bölünür. Bu alt növlər müxtəlif iqlim şəraitinə, xəstəliklərə və qida mənbələrinə uyğunlaşır. Məsələn, Afrika bal arısı (*Apis mellifera scutellata*) isti iqlimə və quraqlığa davamlıdır, Avropa bal arısı isə (*Apis mellifera carnica*) soyuq iqlimə və yüksək hündürlüklərə uyğunlaşa bilər (Ruttner, 1988). Bu genetik müxtəliflik bal arılarına geniş bir coğrafi ərazidə uğurla yaşamağa və müxtəlif ekosistemlərdə mühüm ekoloji rol oynamağa imkan verir.

Yerli arı populyasiyaları xüsusi olaraq yerli ətraf mühit şəraitinə xas olan genetik uyğunlaşmalar inkişaf etdirmişdir. Məsələn, Şimali Amerikada yerli mavi səhləb arısı (*Osmia lignaria*) yerli səhləb növlərini tozlandırır və bu bitkilərin çoxalmasına kömək edir. Belə arıların genetik müxtəlifliyi onların müəyyən bitki növlərinə uyğunlaşmasını və ekosistemdəki xüsusi rolunu əks etdirir (Minckley et al., 1994). Arıların tozlanma effektivliyi genetik müxtəlifliyə görə dəyişir. Müxtəlif genetik xüsusiyyətlərə malik arılar çiçək ziyarətlərinin tezliyi, polen toplama qabiliyyəti və bitki növlərinə üstünlük vermələri ilə fərqlənə bilər. Bu müxtəliflik ekosistemlərdə və kənd təsərrüfatı sistemlərində müxtəlif bitki növlərinin uğurlu tozlanmasına imkan verir (Rader və digərləri, 2009).

Azərbaycan müxtəlif ekosistemləri və zəngin biomüxtəlifliyi ilə xüsusilə arılar (*Apis mellifera*) üçün mühüm yaşayış mühiti təklif edir. Azərbaycan arılarının genetik təkamülü coğrafi təcrid, ətraf mühit şəraiti və arı irqlərinin yerli adaptasiyası kimi amillərlə formalaşmışdır. Bu bölgə uzun hortumları (əmmə ağızları) ilə tanınan Qafqaz arı irqinin (*Apis mellifera caucasica*) vətənidir və onları dərin çiçəklərdən nektar toplamaqda ixtisaslaşmışdır.

Qafqaz arı irqi (*Apis mellifera caucasica*) Azərbaycanda və ətraf Qafqaz regionunda inkişaf edib və bu əraziyə xas olan çoxlu uyğunlaşmalara malikdir. Bu arılar xüsusilə soyuq qış şəraitinə və dağlıq ərazilərdə dəyişkən çiçəkləmə dövrlərinə uyğunlaşırlar. Onların uzun hortumları digər arı irqlərinə nisbətən daha dərin çiçəklərdən nektar toplamağa imkan verir ki, bu da onları yerli flora üçün xüsusilə qiymətli pollinator edir (Ruttner, 1988).

Azərbaycanda arı populyasiyalarının genetik müxtəlifliyi coğrafi təcrid və müxtəlif ekoloji yuvalara uyğunlaşma yolu ilə inkişaf etmişdir. Bu müxtəliflik arılara xəstəliklərə və parazitlərə qarşı müqavimət, qidalanma resurslarına uyğunlaşma və ətraf mühitin stress amillərinə dözümlülük

kimi müxtəlif xüsusiyyətləri inkişaf etdirməyə imkan verib. Məsələn, Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində yaşayan arı populyasiyaları yerli çiçək ehtiyatlarına və iqlim şəraitinə xas olan genetik uyğunlaşmaları inkişaf etdirə bilmişlər (Meixner et al., 2013).

MOLEKULAR GENETİK TEXNİKALARIN TƏTBİQİ

Molekulyar genetik üsullar genetik materialın struktur və funksional analizi üçün istifadə olunan üsullardır. Bu üsullar genetik xəstəliklərin diaqnostikası, cinsiyyət araşdırmaları, növlərarası əlaqələrin müəyyən edilməsi, təkamül biologiyası tədqiqatları və genetik modifikasiya olunmuş orqanizmlərin (GMO) inkişafı kimi geniş tətbiq sahəsinə malikdir.

PCR, DNT ardıcılığının milyonlarla nüsxəsini çıxara bilən bir texnikadır. Bu üsul genetik xəstəliklərin diaqnostikasında, patogenlərin aşkar edilməsində və hadisə yerinin araşdırılmasında DNT-ni müəyyən etmək və gücləndirmək üçün istifadə olunur. PCR həm də klonlaşdırma və gen mühəndisliyi layihələrində mühüm vasitədir (Mullis, 1990).

Arı genetikası ilə bağlı araşdırmalarda PCR (Polimeraz Zəncirvari Reaksiya) üsullarının istifadəsi arıların immun sistemlərinin və xəstəliklərinin araşdırılmasında mühüm yer tutur. Xüsusilə, arıların və digər həşəratların bir çox mühüm parazit və patogenlərə qarşı inkişaf etdirdiyi davranış, morfoloji, fizioloji və immun əsaslı müdafiəni daha yaxşı başa düşmək üçün "Beepath" adlı kəmiyyət-PZR massivi hazırlanmışdır. Bu texnika paralel olaraq arı və patogen genlərin transkript səviyyələrini ölçmək üçün istifadə oluna bilər və arı toxunulmazlığının arxasındakı ekoloji və genetik komponentləri qiymətləndirmək üçün yeni bir alət təmin edir. Beepath 48 arı və patogen gen üçün transkript səviyyələrini ölçə bilər və beləliklə, ev sahibi və patogen transkript bolluğunu dəqiq ölçə bilər ki, bu da arı toxunulmazlığını qiymətləndirmək üçün istifadə edilə bilən müxtəlif tətbiqlərə malik olduğunu göstərir.

PCR-əsaslı üsullar, müəyyən bir genom yerində ardıcılığı təcrid etmək üçün istifadə olunan polimeraza zəncirvari reaksiyaya (PZR) əsaslanan üsullardır, məsələn, DNT-nin xüsusi bölgəsindəki ardıcılıqların təcrid edilməsi (genotipləşdirmə). Bu üsullar çoxlu eyni və ya demək olar ki, eyni nüsxə çıxarmaqla DNT-nin genişləndirilməsini nəzərdə tutur.

Arı genetikası tədqiqatlarında bu üsulların tətbiqi arı populyasiyalarının genetik quruluşunu, xəstəliklərə qarşı müqaviməti və ətraf mühitin stressorlarının genetikaya təsirini başa düşmək üçün vacibdir. PCR və qPCR (Kəmiyyət Polimeraz Zənciri Reaksiyası) kimi üsullar arıların və patogenlərin gen ifadəsini və genetik müxtəlifliyini araşdırarkən istifadə edilə bilən güclü alətlər təqdim edir, beləliklə, elm adamları arıların sağlamlığını yaxşılaşdırmaq və qorumaq üçün daha effektiv strategiyalar hazırlaya bilərlər.

Gel elektroforezi DNT, RNT və ya zülal kimi makromolekulların ölçülərinə görə ayrılmasına imkan verən bir üsuldür. Bu texnika gen mühəndisliyi, molekulyar biologiya və biokimya sahələrində geniş istifadə olunur. Xüsusilə, DNT fraqmentlərinin ölçüsünə görə ayrılması və vizuallaşdırılması genetik analizlər və gen ifadəsi tədqiqatlarında əsas addımdır (Sambrook və Russell, 2001). Mikroarray analizi minlərlə genin ifadəsini eyni vaxtda araşdırmağa imkan verir. Bu texnika gen ifadə profillərini müqayisə etmək, xəstəliklərin molekulyar əsaslarını anlamaq və dərman reaksiyalarını qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. Mikroarraylər genetik və epigenetik tədqiqatlarda mühüm vasitədir (Scheda et al., 1995).

Mikroarray analizi minlərlə genin ifadəsini eyni vaxtda tədqiq etməyə imkan verir. Bu texnika gen ifadə profillərini müqayisə etmək, xəstəliklərin molekulyar əsaslarını anlamaq və dərman reaksiyalarını qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. Mikroarraylər genetik və epigenetik tədqiqatlarda mühüm vasitədir (Scheda et al., 1995).

XƏSTƏLİKLƏRƏ MÜQAVİMƏT VƏ GENETİK FAKTORLAR

Arıların xəstəliklərə qarşı müqaviməti və onlarla əlaqəli genetik faktorlar son illərdə elm dünyasının mühüm diqqət mərkəzindədir. Bu mövzuda aparılan tədqiqatlar arı populyasiyalarının sağlamlığını qorumaq və davamlı arıçılıq təcrübələrini dəstəkləmək üçün çox vacibdir.

Harbo və Harris (1999) tərəfindən aparılan araşdırma parazit *Varroa destructor*una (əvvəllər *Varroa jacobsoni* kimi tanınırdı) davamlı olan bal arılarının (*Apis mellifera*) seçilməsi səylərini ətraflı izah edir. Tədqiqatlar göstərir ki, *Varroa*ya davamlı arı xətləri genetik seçim yolu ilə inkişaf etdirilə bilər. Bu, *Varroa*nın vurduğu zərəri azaltmaq və arı populyasiyalarının sağlamlığını qorumaq üçün vacib strategiyadır.

Paxton və digərlərinin (2007) araşdırması *Nosema ceranae* infeksiyasının bal arılarında "Koloniyanın Çökmə Bozukluğu"na (CCD) səbəb olub-olmamasını araşdırır. Bu araşdırma *Nosema*ya davamlı arı populyasiyalarının müəyyən edilməsinin və bu müqavimətdə genetik faktorların rolunun anlaşılmasının vacibliyini vurğulayır. Genetik müqavimət *Nosema*nın yaratdığı xəstəliklərlə mübarizədə mühüm amildir.

Spivak və Reuter (2001) tərəfindən aparılmış tədqiqat Amerika yavruları xəstəliyinə davamlı olan bal arısı koloniyalarının inkişafına yönəlmişdir. Araşdırmalar göstərir ki, gigiyenik davranış nümayiş etdirən (yəni pətəklərindən yoluxmuş balaları çıxaran) arılar bu xəstəliyə daha davamlıdırlar. Gigiyenik davranışın genetik əsasla malik olmasının sübutu arı ailələrinin xəstəliklərə qarşı müqavimətinin artırılmasında genetik seçimin əhəmiyyətini nümayiş etdirir.

Evans və Spivak (2010) bal arılarının patogenlərə və parazitlərə qarşı inkişaf etdirdiyi müqavimət mexanizmlərini fərdi və icma əsasında araşdırırlar. Tədqiqat arıların sosial immun sistemlərinin genetik əsaslarını və bu sistemlərin patogenlərə qarşı necə effektiv müdafiə təmin etdiyini araşdırır. Bu, arı populyasiyalarının sağlamlığını qorumaq üçün fərdi və cəmiyyətin davamlılığının vacibliyini vurğulayır.

NƏTİCƏ

Arı genomunun molekulyar səviyyədə öyrənilməsi son illərdə əhəmiyyətli irəliləyişlərin şahidi olmuşdur. Bu tədqiqatlar arıların genetik quruluşunu, populyasiya dinamikasını, xəstəliklərə qarşı müqavimət mexanizmlərini və ətraf mühit faktorlarına uyğunlaşmalarını anlamağa imkan verən dəyərli məlumatlar verdi. Molekulyar genetik üsullardan istifadə arı biologiyası və ekologiyası haqqında dərin məlumat əldə etməyə imkan verir.

Polimeraza Zəncirvari Reaksiya (PCR), DNT ardıcılığı, mikroarray analizi və CRISPR-Cas9 kimi texnologiyalar arı genomunun molekulyar səviyyədə araşdırılmasında mühüm rol oynayır. Bu üsullar gen ifadə səviyyələrinin müəyyən edilməsindən tutmuş, genetik müxtəlifliyin və populyasiya strukturunun təhlilinə, hətta genetik xəstəliklərin diaqnostikası və müalicəsinə qədər geniş spektrli tətbiqlərə imkan verir.

Araşdırmalar göstərir ki, arıların xəstəliklərə və parazitlərə qarşı təbii müqavimət qabiliyyəti genetik faktorlarla sıx bağlıdır. Məsələn, *Varroa destructor*una davamlı arı populyasiyalarının müəyyən edilməsi və bu müqavimətin genetik əsaslarının başa düşülməsi arı sağlamlığının qorunması və arıçılıq təcrübələrinin yaxşılaşdırılması üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Eynilə, arıların ətraf mühitin streslərinə uyğunlaşmasını təmin edən genetik mexanizmlərin kəşfi arıların yaşayış yerlərinin qorunması və davamlı arıçılığın təşviqi üçün çox vacibdir (Schena et al., 1995).

ƏDƏBİYYAT

- Engel, M.S.** The taxonomy of recent and fossil honey bees (Hymenoptera: Apidae; *Apis*). *Journal of Hymenoptera Research*, 2001;10(2):165-196.
- Evans, J.D. & Spivak, M.** "Socialized medicine: Individual and communal disease barriers in honey bees." *Journal of Invertebrate Pathology*, 103(Supplement), 2010;62-S72.
- Frankham, R., Ballou, J.D., & Briscoe, D.A.** Introduction to Conservation Genetics (2nd ed.). Cambridge University Press. 2010
- Harbo, J.R. & Harris, J.W.** "Selecting honey bees for resistance to *Varroa jacobsoni*." *Apidologie*, 1999;30(2-3), 183-196.
- Meixner, M.D., Pinto, M.A., Bouga, M., Kryger, P., Ivanova, E., & Fuchs, S.** Standard methods for characterising subspecies and ecotypes of *Apis mellifera*. *Journal of Apicultural Research*, 2013;52(4), 1-28.

- Miguel, I., Baylac, M., Iriundo, M., Manzano, C., Garnery, L., & Estonba, A.** Both geometric morphometric and microsatellite data consistently support the differentiation of the European honeybee *Apis mellifera mellifera* and *A. m. iberiensis*. *Apidologie*, 2011;42(2), 150-161.
- Minckley, R. L., Roulston, T.H., & Williams, N.M.** Resource and habitat specialization explain species richness among solitary bees and wasps in heathland and grassland. *Oikos*, 1994;80(2), 183-197.
- Oldroyd, B.P., & Wongsiri, S.** Asian Honey Bees: Biology, Conservation, and Human Interactions. Harvard University Press. 2006.
- Paxton, R.J. et al.** "Does infection by *Nosema ceranae* cause "Colony Collapse Disorder" in honey bees (*Apis mellifera*)?" *Journal of Apicultural Research*, 2007;46(3), 134-136.
- Potts, S.G., Biesmeijer, J.C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., & Kunin, W.E.** Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, 2010; 25(6), 345-353.
- Rader, R., Edwards, W., Westcott, D.A., Cunningham, S.A., & Howlett, B.G.** Pollen transport differs among bees and flies in a human-modified landscape. *Diversity and Distributions*, 2009;15(5), 822-834.
- Ruttner, F.** Biogeography and Taxonomy of Honeybees. *Springer*. 1988
- Schneider, S.S., DeGrandi-Hoffman, G., & Smith, D.R.** The African Honey Bee: Factors Contributing to a Successful Biological Invasion. *Annual Review of Entomology*, 2004;49, 351-376.
- Seeley, T.D.** Honeybee Democracy. Princeton University Press. 2007
- Spivak, M. & Reuter, G.S.** (2001). "Resistance to American Foulbrood Disease by Honey Bee Colonies *Apis mellifera* Bred for Hygienic Behavior." *Apidologie*, 2001;32(4), 555-565.
- Tarpy, D.R., et al.** "Genetic diversity and colony variability in brood survival of honeybees (*Apis mellifera* L.)." *Conservation Genetics*, 2015;16(2), 459-468.
- Weinstock, G.M., et al.** "Insights into social insects from the genome of the honeybee *Apis mellifera*." *Nature*, 2006;443(7114), 931-949.

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИКИ ПЧЕЛ

Гюляра Сеидова

*Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования
Азербайджанской Республики*

Пчелы являются опылителями, необходимыми для функционирования экосистем и сельскохозяйственного производства во всем мире. Изучение генома пчел на молекулярном уровне открыло важное окно в понимание генетического разнообразия, устойчивости к болезням и адаптации к окружающей среде. Использование передовых технологических методов, таких как полимеразная цепная реакция (ПЦР), секвенирование ДНК, микроматричный анализ и CRISPR-Cas9, позволяет проводить углубленные исследования в этой области. Это исследование было проведено на молекулярном уровне, чтобы понять генетическое разнообразие, устойчивость пчел к болезням и адаптацию к окружающей среде. Пчелы являются опылителями, необходимыми для функционирования экосистем и сельскохозяйственного производства. Однако сокращение популяции пчел в последние годы объясняется такими факторами, как утрата среды обитания, использование сельскохозяйственных химикатов, изменение климата и патогены. В этом контексте изучение генетического разнообразия пчел на молекулярном уровне имеет жизненно важное значение для поддержания здоровья пчел и динамики популяции. Исследования в области молекулярной биологии и генетического разнообразия дают возможность детально изучить устойчивость к болезням, адаптивные способности и поведенческие особенности пчел. Достижения в области технологий секвенирования ДНК и методов редактирования генов предоставляют мощные инструменты для раскрытия секретов генетического разнообразия пчел. Эти исследования помогают нам понять, как пчелы реагируют на стрессовые факторы окружающей среды и генетическую основу этих реакций. Они также предоставляют важную информацию для разработки стратегий устойчивого управления и

сохранения популяций пчел. Цель исследования — лучше понять и защитить здоровье популяций пчел, их генетическое разнообразие и их роль в экосистемах путем изучения генетического разнообразия пчел на молекулярном уровне. Изучение молекулярно-генетического разнообразия также обеспечивает лучшее понимание и сохранение важной роли пчел в экосистемах и обеспечивает основу для будущих стратегий в области генетики пчел и пчеловодства. Эти научные достижения играют важную роль в разработке стратегий поддержки устойчивости популяций пчел.

Ключевые слова: *генетическое разнообразие пчел, молекулярный уровень, последовательность ДНК, мегабаза*

STUDY OF BEE GENETICS

Gulara Seyidova

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

Bees are pollinators essential to the functioning of ecosystems and agricultural production worldwide. Studying the bee genome at the molecular level has opened an important window into understanding genetic diversity, disease resistance, and environmental adaptations. The use of advanced technological methods such as Polymerase Chain Reaction (PCR), DNA sequencing, microarray analysis, and CRISPR-Cas9 allows for in-depth research in this field. This study was conducted at the molecular level to understand the genetic diversity, disease resistance and environmental adaptation of bees. Bees are pollinators essential to the functioning of ecosystems and agricultural production. However, bee population declines in recent years have been attributed to factors such as habitat loss, use of agricultural chemicals, climate change and pathogens. In this context, studying the genetic diversity of bees at the molecular level is vital to maintaining bee health and population dynamics. Research in molecular biology and genetic diversity provides an opportunity to study in detail the disease resistance, adaptive abilities and behavioral traits of bees. Advances in DNA sequencing technologies and gene editing techniques provide powerful tools for unlocking the secrets of bee genetic diversity. These studies help us understand how bees respond to environmental stressors and the genetic basis of these responses. It also provides important information in developing strategies for the sustainable management and conservation of bee populations. The aim of the research is to better understand and protect the health of bee populations, their genetic diversity and their role in ecosystems by examining the genetic diversity of bees at the molecular level. The study of molecular genetic diversity also provides a better understanding and conservation of the critical role of bees in ecosystems and provides a basis for future strategies for bees and beekeeping. These scientific advances have an important role in developing strategies to support the sustainability of bee populations.

Keywords: *genetic diversity of bees, molecular level, DNA sequencing, megabase*

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: *02.07.2024*

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: *01.08.2024*

Çapa qəbul edilmə tarixi: *04.09.2024*

III. BİOKİMYA və FİZİOLOGİYA | BIOCHEMISTRY and PHYSIOLOGY

UOT:633.31/37;635.65

SOYA (*GLYCINE MAX*) GENOTİPLƏRİNDƏ ZÜLALIN, LİZİN VƏ TRİPTOFANIN TƏDQIQI

ZEYNAL ƏKPƏROV¹, GÜNAY ZEYNALOVA^{2*}

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

² Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Bioresurslar İnstitutu, Naxçıvan, AZ 7000, M.F. Axundov 32
gunay141193@gmail.com

Naxçıvan Muxtar Respublikası şəraitində yüksək zülalə malik soya genotiplərinin müəyyən edilməsi olduqca aktualdır. Bu məsələnin həllində əsas üsullardan biri də soya bitkisinin elmi əsaslarla öyrənilməsidir. Məqalədə, ARETN Genetik Ehtiyatlar İnstitutu və Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutundan alınmış 16 soya sortundan istifadə olunmuşdur. Tədqiqat işləri ARETN Bioresurslar İnstitutunun (Naxçıvan) təcrübə sahəsində 2021-2022-ci ildə suvarılan boz torpaqlarda aparılmışdır. İşin əsas məqsədi yüksək məhsuldarlığı, tərkibində amin turşuların miqdarı yüksək olan genotiplərin müəyyən edilməsi olmuşdur. Bu nümunələrdə əsasən dəndə zülalın, əvəzolunmayan amin turşularından lizin və triptofanın miqdarı öyrənilmişdir. Tədqiq olunan genotiplərin dənində iki tədqiqat ilinin orta göstəriciləri əsasında aparılmış variyasiya analizi həm zülal, həm lizin, həm də triptofan üçün statistik baxımdan əhəmiyyətli müxtəliflik ortaya çıxmışdır ($p < 0,01$). Zülalın miqdarına görə ən yüksək göstərici (34,3 %) Bravo*, ən aşağı isə (27,0%) Cu-4 sortunda qeydə alınmışdır. Ən yüksək və ən aşağı göstərici arasındakı fərq 7,3 % təşkil edir. Beləliklə, zülal, lizin və triptofanın miqdarında hər iki ildə yüksək variyasiya əldə olunmuşdur. Nümunələr arasında zülalın yüksək miqdarına görə Bravo* (34,3 %) , Regale* (33,6 %), Regaliya (33,5 %), Regale (33,3 %), Kanata (33,1 %) sortları fərqlənmişlər. Lizinin miqdarına görə ən yüksək qiymət Bravo* (927), ən aşağı isə CU-4 (593) nümunəsində qeydə alınmışdır. Bu göstəriciyə görə variyasiya 63,9 % təşkil etmişdir. Triptofanın miqdarına görə Bravo* (0,80) nümunəsi ən yüksək, CU-4 (0,50) nümunəsi isə ən aşağı qiymət almışdır. Hər iki tədqiqat ilində Bravo*, Regale*, Regale, Bravo nümunələrində triptofanın miqdarı yüksək, Cu-4 və Kofu st. nümunələrində isə aşağı olmuşdur. Hər iki ildə lizinin miqdarına görə Bravo*, Regale* genotipləri təfərrüatlıdır.

Açar sözlər: soya, zülal, amin turşuları, lizin, triptofan

GİRİŞ

Zülal həyat üçün zəruri və əvəzolunmaz maddədir. Əhalinin yeyinti məhsulları, xüsusən zülali və yüksək kalorili qida maddələri ilə təmin olunması əsas problemlərdən biridir. Yer kürəsində əhali artımı, zülal istehsalı artımından dəfələrlə yüksəkdir. Sintetik zülal və yağ, təbii şəkildə olan zülal və yağ tamamilə əvəz etməsə də, qidaların təkibinə əlavə olunur.

Məhz bu baxımdan dənli-paxlalı və yağlı bitkilərin necə böyük əhəmiyyətə malik olduğu məlumdur. Dənli-paxlalı bitkilər içərisində soya tərkibindəki zülalın və yağın miqdarının çoxluğuna görə birinci yeri tutur. Buna görə də zülal probleminin həllində mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Soya-qiymətli texniki, yem və ərzaq bitkisidir. Başqa dənli-paxlalı bitkilərdən fərqli olaraq onun yaşıl kütləsində və dənində olan zülalın miqdarı çox, keyfiyyəti isə yüksək olur. Buna görə də zülal probleminin həllində ona birinci dərəcəli əhəmiyyət verilir (Лещенко А.К. и др. 1987).

Soya becərən fermer təsərrüfatları iki məhsul: tam qiymətli zülal və bitki yağı ala bilər. Soyanın zülalı suda yaxşı həll olur və asanlıqla həzm olunur. Soyanı digər dənli-paxlalı bitkilərdən fərqləndirən əsas əlamət onun zülalının amin turşularının tərkibinə görə heyvan mənşəli zülala yaxın olmasıdır. Soyanın tərkibində lizin, triptofan və metionin kimi amin turşuları çoxdur (Соя. М.: Колос, 1981).

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

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

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

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu və Əkinçilik Elmi Tədqiqat İnstitutundan alışıq 16 sort soya nümunələrindən istifadə olunmuşdur. Tədqiqat işləri Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Bioresurlar İnstitutunun (Naxçıvan) təcrübə sahəsində Nəbatat Bağında 2021-2022-ci illərdə suvarılan boz torpaqlarda aparılmışdır.

Soya nümunələrində lizin, triptofan və zülalın biokimyəvi analizi Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun “Biokimyəvi genetikə və texnologiya” laboratoriyasında, Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Bioresurlar İnstitutunun (Naxçıvan) “Dənli, paxlalı və texniki bitkilər” laboratoriyasında “Анализатор инфракрасный с ЛОМО фотонка плюс спектрал-119 М” cihazında aparılmışdır.

Zülal - Keldal (Ермаков,1969) üsulu ilə, Lizin - S.Museyko və A.F.Sisoyeva (Ермаков А.И.,1972) üsulu ilə təyin olunmuşdur.

Триптофан - А.Ермаков, N.R.Yaroş (Ермаков А.И.,1969) üsulu ilə təyin edilmişdir.

Tədqiqat işinin əsas məqsədi yerli və introduksiya olunmuş soya sort nümunələrinin dənələrində biokimyəvi göstəricilərdən zülal, triptofan, lizinin miqdarını təyin etməklə, yüksək keyfiyyətli genotiplərin seçilməsindən ibarətdir.

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Soya bitkisinin dənində zülalın miqdarı 2021-2022-ci illərdə suvarma şəraitində becərilmiş nümunələri üzərində tədqiq edilmişdir.

Aparılan tədqiqatlar zamanı soya dənində zülalın yüksək miqdarı Bravo* (33,9 %), Regale* (33,4 %), Regaliya (33,1%), Regale (32,9%) genotiplərində, ən az miqdarı isə CU-14 (27,9%), CU-1 (27,5%), Kioto (27,9%), CU-4 (26,5 %) sortlarında qeydə alınmışdır. Lizinin miqdarına görə ən yüksək Bravo* (924), Regale* (848), Regale (805), ən az miqdarı isə Angelica (598), CU-4 (586) nümunələrində qeydə alınmışdır. Triptofanın miqdarına görə ən yüksək Bravo* (0,82), Regale* (0,80), Bravo (0,80), ən az miqdarı isə Kofu st. (0,57), CU-4 (0,55) sortlarında qeydə alınmışdır.

Tədqiqatın ikinci ilində becərilən nümunələrdə zülalın miqdarı ən yüksək Bravo* (34,7 %), Regale* (33,8 %), Regaliya (33,9%), Regale (33,7 %), ən az miqdarına isə CU-14 (28,9 %), CU-1 (27,9%), CU-4 (27,5 %) sortlarında qeydə alınmışdır. Lizinin miqdarına görə ən yüksək Bravo* (930), Regale* (856), Regale (815), ən az miqdarı isə Angelica (610), CU-4 (600) nümunələrində

olmuşdur. Triptofanın miqdarına görə ən yüksək Bravo* (0,78), Regale* (0,70), Bravo (0,70), ən az miqdarı isə Kofu st. (0,53), CU-4 (0,45) sortlarında qeydə alınmışdır.

İki tədqiqat ilinin orta göstəriciləri əsasında aparılmış variyasiya analizi həm zülal, həm lizin, həm də triptofan üçün statistik baxımdan müxtəliflik əhəmiyyətli olmuşdur ($p < 0,01$). Zülalın miqdarına görə ən yüksək göstərici (34,3 %) Bravo*, ən aşağı isə (27,0%) Cu-4 sortunda qeydə alınmışdır. Ən yüksək və ən aşağı göstərici arasındakı fərq 7,3 % təşkil etmişdir.

Cədvəl 1.

Soya nümunələrində 2021-2022-ci illərdə təyin olunmuş zülal, lizin və triptofanın orta miqdarı

Nümunənin adı	Zülal, %	Lizin, mq	Triptofan, mq
1. Kofu St.	31,2	604	0,55
2. Bravo	31,6	801	0,75
3. Kanada	33,1	669	0,65
4. Regale	33,3	810	0,75
5. Bravo*	34,3	927	0,80
6. Regale*	33,6	852	0,75
7. Krasnodar-68	32,5	711	0,70
8. Sinara	32,7	776	0,70
9. Angelica	29,4	604	0,60
10. Kofu	30,4	604	0,60
11. Kanada № 4	29,2	636	0,65
12. CU-4	27,0	593	0,50
13. CU-14	28,4	649	0,65
14. Regaliya	33,5	690	0,70
15. CU-1	27,7	615	0,60
16. Kioto	28,4	647	0,60

Qeyd: Dəqiqlik göstəricisi 3 %-dən yüksək deyildir

Zülalın miqdarı 27,0-34,3 %, lizinin miqdarı 593,0-927,0 mq, triptofanın miqdarı isə 0,50-0,80 mq arasında dəyişmişdir. Müqayisə üçün qeyd edək ki, soya bitkisi üçün zülalın, lizin və triptofanın miqdarı (<https://patents.google.com/patent/WO2007008546A2/en> və <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814606006388>) tədqiqatların nəticəsinə uyğun olaraq hesablanmışdır. Bu da əldə etdiyimiz nəticələrin ədəbiyyat məlumatlarına uyğun olduğunu göstərir.

Cədvəl 2.

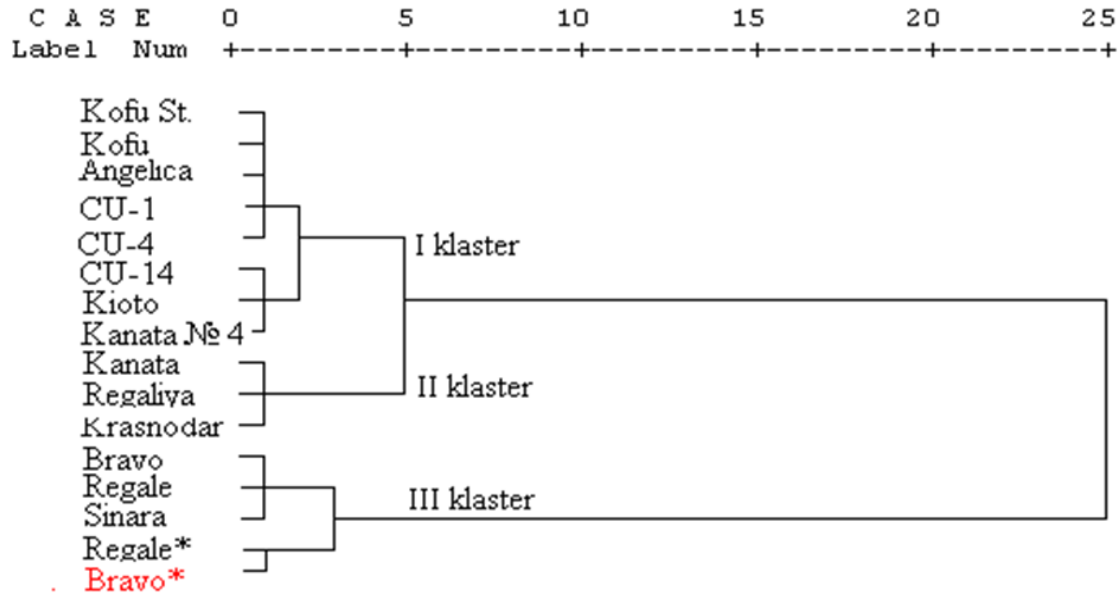
Soya nümunələrində biokimyəvi göstəricilərin variyasiyası

Biokimyəvi göstəricilər	Min.	Maks.	Orta qiymət	St. Kənar	Nisbi xəta	Variyasiya əmsali
Zülal	27,0	34,3	30,65	2,39	± 0,60	5.71
Lizin	593,0	927,0	760,0	1,03	± 2,57	10.65
Triptofan	0,50	0,80	0,65	0,08	± 0,02	0.07

Biokimyəvi parametrlər əsasında Klaster analizi aparılaraq nümunələr qruplaşdırılmış, nəticədə 3 klaster alınmış, nümunələr üzrə genetik müxtəliflik indeksi $GM=0,361-0,624$, orta qiymət isə 0,482 olmuşdur (cədvəl 2). Nümunələrin əksəriyyəti birinci klasterdə toplanmışdır.

Birinci klasterdə toplanmış 8 nümunədə zülalın miqdarı əksəriyyət nümunədə orta göstəricidən aşağıdır. Belə ki, Kofu st. (31,2 %) sortundan başqa digər 7 (Kofu, Angelica, CU-1, Cu-4, Cu-14, Kioto, Kanata №4) sortda zülalın miqdarı orta qiymətdən aşağıdır. Lizinin miqdarı bütün sortlar

üçün orta qiymətdən aşağı olmuşdur. Triptofanın miqdarı isə Cu-14 və Kanata №4 sortlarında orta göstəriciyə yaxın, digər 6 (Kofu st, Kofu, Angelica, CU-1, Cu-4, Cu-14, Kioto, Kanata №4) sortlarda isə orta göstəricidən aşağıdır.



Şəkil 1. Biokimyəvi parametrlər əsasında soya bitkisinin qruplaşdırılması

İkinci klaster 3 nümunədən (Kanada, Regaliya, Krasnodar-68) ibarətdir. Bu nümunələrdə zülalın miqdarı orta göstəricidən yuxarıdır. Lizinin miqdarı Kanada, Regaliya nümunələrində orta göstəricidən aşağı, Krasnodar-68 nümunəsində isə orta göstəriciyə yaxındır. Triptofanın miqdarı Kanada nümunəsində orta göstəriciyə yaxın, Regaliya və Krasnodar-68 nümunələrində isə orta göstəricidən yuxarıdır.

III klasterdə qruplaşan 5 nümunədə (Bravo, Regale, Sinara, Regale*, Bravo*) həm zülalın (31,6-34,3 %), həm lizinin (776-927), həm də triptofanın (0,70-0,80) miqdarı orta göstəricidən yüksək olmuşdur. Bu qrup üzrə zülalın ən yüksək miqdarı Bravo* (34,3 %) nümunəsində qeydə alınmışdır (şəkil 1).

Cədvəl 3.

Biokimyəvi göstəricilər üzrə klaster analizi

Klasterlər	Nümunələr	Zülal, %	Lizin, mq	Triptofan, mq
I	1, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16	27,0 - 31,2	593 - 649	0,50 - 0,65
II	3, 7, 14	32,5-33,5	669-711	0,65-0,70
III	2, 4, 5, 6, 8	31,6-34,3	776-927	0,70-0,80
Orta qiymət		30,65	760,0	0,65

NƏTİCƏ

Tədqiqatlar nəticəsində məhsuldarlığına və keyfiyyətinə görə daha yüksək yeni soya sortlarının yaradılmasında və fermer təsərrüfatlarında becərmək üçün tövsiyə edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

Əmirov L.Ə., Mirzəyev R.Ş., Həsənova Q.M., Məmmədov H.İ., Şıxəliyeva K.B., Babayeva S.M. Mərcimək genofondunun tədqiqi və seleksiyasının nəticələri. Azərbaycan Elmi-Tədqiqat

- Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: “Müəllim”, 2014; XXV:38-41. [Amirov L.A., Mirzayev R.Sh., Hasanova G.M. Mammadov H.I., Shikhaliyeva K.B, Babayeva S.M. Results of research and selection of lentil gene pool. Collection of scientific works of the Azerbaijan Scientific Research Institute of Agriculture. Baku: 2014; XXV:38-41. (in Azerbaijani)]
- Əsədova A.İ., Əmirov L.Ə., Abbasov M.Ə.** Azərbaycanın bəzi dənli paxlalı bitki biomüxtəlifliyi. Bakı: “Müəllim”, 2016; XXV:14-19. [Asadova A.I., Amirov L.A., Abbasov M.A. Biodiversity of somecereal and leguminous plants of Azerbaijan. Baku, 2016;(XXV):14-19 (in Azerbaijani)].
- Mirzayev R.S., Əmirov L.Ə., Cahangirov A.A.** Ərzaq-paxlalıları nümunələrinin quraqlığa davamlılığının öyrənilməsi. Azərbaycan Elmi Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: “Müəllim”, 2014; XXV:152-155. [Mirzayev R.S., Amirov L.A., Cahangirov A.A. Study of droughtresistance of food-legume samples. Azerbaijan Scientific Research Institute of Agriculture. Baku: 2014; XXV:152-155 (in Azerbaijani)]
- Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова–Иконникова М.И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А.** Методы биохимического исследования растений. Изд–во Колос, Ленинград, 1972;313-316. [Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Smirnova–Ikonnikova M.I., Yarosh N.P., Lukovnikova G.A. Methods of biochemical research of plants. Leningrad, 1972;313-316. (in Russian)]
- Ермаков А.И., Ярош Н.П.** Определение триптофана в семенах. Бюлл. ВИР, 1969;(14):31-35. [Ermakov A.I., Yarosh N. P. Determination of tryptophan in seeds. 1969;(14):31-35. (in Russian)].
- Колос М.** Соя., 1981;197. [M. Kolos. Soybeans ., 1981;197 (in Russian)]
- Лещенко А.К. и др.** Соя. К.: Наукова думка, 1987;256. [Leshchenko A.K.etc. Soybeans. К.: Naukova Duma, 1987;256 (in Russian)]

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЛКА, ЛИЗИНА И ТРИПТОФАНА В РАСТЕНИЯХ СОИ (GLYCINE MAX)

Зейнал Акпаров¹, Гюнай Зейналова^{2*}

¹ *Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики*

² *Институт Биоресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики*

В условиях Нахчыванской Автономной Республики импорт растительных белков является одним из актуальных вопросов. Одним из основных путей решения этой проблемы является научное исследование высокобелковых растения сои. В мировой системе земледелия среди бобовых культур соя имеет наибольшую посевную площадь. В статье использованы 16 сорто образцов сои, полученных из Института генетических ресурсов ARETN и Научно-исследовательского института земледелия. Научно-исследовательские работы проводились в 2021-2022 годах на орошаемых сероземах на опытном поле Института Биоресурсов ARETN (Нахчыван). Основной целью работы было выявление образцов с высокой продуктивностью и высоким содержанием аминокислот. В данных образцах изучалось количество белка, заменимых аминокислот лизина и триптофана. Анализ вариации по средним показателям двух лет исследований в зерне исследуемых 16 сортов образцов сои выявил статистически значимую разницу по белку, лизину и триптофану ($p < 0,01$). Наибольшее содержание белка (34,3%) зафиксировано у сорта Bravo*, наименьшее (27,0%) – у сорта Cu-4. Разница между наибольшим и наименьшим подъемом составляет 7,3%. Таким образом, высокая вариация по количеству белка, лизина и триптофана достигнута в оба года. Среди образцов по высокому количеству белка выделялись сорта Bravo* (34,3%), Regale* (33,6%), Regalia (33,5%), Regale (33,3%), Kanada (33,1%). Наибольшее значение по содержанию лизина зафиксировано у Bravo* (927), наименьшее – у CU-4 (593). По этому показателю вариация составила 63,9%. Образец Bravo* (0,80) получил наивысшее значение, а образец CU-4 (0,50) получил наименьшее значение по содержанию триптофана. Образцы Bravo*, Regale*, Regale, Bravo имели высокие уровни триптофана, Cu-4 и Kofu st в оба года исследований. был ниже в образцах. В оба года генотипы Bravo*, Regale* были повышены в соответствии с количеством лизина.

Ключевые слова: соя, белок, аминокислоты, лизин, триптофан

STUDY OF PROTEIN, LYSINE AND TRYPTOPHAN IN SOY (GLYCINE MAX) PLANT

Zeynal Akparov¹, Gunay Zeynalova²

¹ *Genetic Resources Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan*

² *Institute of Bioresources Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan*

In the conditions of the Nakhchivan Autonomous Republic, the purchase of plant-based proteins is one of the urgent issues. One of the main ways to solve this problem is the scientific study of the soybean plant. In the world agricultural system, among legumes, soy has the largest cultivated area. In the article, 16 varieties of soybean samples obtained from ARETN Institute of Genetic Resources and Agricultural Scientific Research Institute were used. The research works were carried out in 2021-2022 in irrigated gray soils in the experimental field of ARETN Bioresources Institute (Nakhchivan). The main goal of the work was the detection of samples with high productivity and high content of amino acids. In these samples, the amount of protein, non-metabolizable amino acids lysine and tryptophan was studied. Analysis of variation based on the average indicators of two research years in the grains of the studied 16 varieties of soybean samples revealed a statistically significant difference for protein, lysine, and tryptophan ($p \leq 0.01$). The highest protein content (34.3%) was recorded in Bravo*, and the lowest (27.0%) in Cu-4 variety. The difference between the highest and lowest lift is 7.3%. Thus, a high variation in the amount of protein, lysine and tryptophan was achieved in both years. Bravo* (34.3 %), Regale* (33.6 %), Regalia (33.5 %), Regale (33.3 %), Kanata (33.1 %) varieties stood out among the samples due to the high amount of protein. The highest value for lysine content was recorded in Bravo* (927), and the lowest in CU-4 (593). According to this indicator, the variation was 63.9%. Bravo* (0.80) sample received the highest value and CU-4 (0.50) sample received the lowest value for tryptophan content. Bravo*, Regale*, Regale, Bravo samples had high levels of tryptophan, Cu-4 and Kofu st in both research years. was lower in the samples. In both years, Bravo*, Regale* genotypes were promoted according to the amount of lysine.

Keywords: soy, protein, amino acids, lysine, tryptophan

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 31.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 07.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 06.09.2024

UOT 633.1:631.52:591.54

BƏRK BUĞDA (*T. Durum* Desf.) GENOTİPLƏRİNİN FİZİKİ VƏ GENETİK XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏDQIQI

SEVİL SADIQOVA*, GÜLGƏZ MƏMMƏDOVA, GÜLŞƏN POLADOVA, NƏRGİZ EYYUBOVA

Azərbaycan Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu, Bakı ş., AZ 1106, Azadlıq pr., 155
sevil_sadigova@mail.ru

Kənd təsərrüfatında bərk buğdanın genetik ehtiyatları, eləcə də onların yabanı əcdadlarının seleksiya və toxumçuluq proqramlarına daxil edilməsi, respublikamızda ərzaq təhlükəsizliyinin və ətraf mühitin etibarlı mühafizəsinin təmin edilməsində ən mühüm vasitələrdən biridir. Genetik ehtiyatların düzgün, səmərəli istifadəsi onun tükənmə və itmə təhlükəsindən xilas olması üçün çox vacibdir. Onların hərtərəfli-kompleks qiymətləndirilməsi mühüm əlamətlərə malik yeni sortların yaradılmasına, eyni zamanda valideyn formaların seçilməsinə və hibridləşdirmə metodlarının tətbiqinə şərait yaradır. Məqalə Azərbaycan Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun nəzdində olan Milli Genbankda toplanmış bərk buğda kolleksiyasına aid nümunələrin fiziki göstəricilərinin və genetik oxşarlığının öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Tədqiqat zamanı bərk buğdanın 41 nümunəsindən (39 növmüxtəlifliyi, Bərəkətli-95 və st. Qarabağ sortları) istifadə edilmişdir. Məqsəd genotiplərin iqlim şəraitindən asılı olaraq bəzi fiziki xassələrinin kəmiyyət göstəricilərinə görə öyrənilməsi və onların genetik xüsusiyyətlərinə əsasən qohumluq əlaqələrinin təyin edilməsidir. Ümumilikdə nümunələr arasında şüşəvarilik göstəricisi 73-100%, məhsuldarlıq 16,2-88,2s, 1000 dənin kütləsi isə 37,2-69,6 q arasında dəyişmişdir. Tədqiqat nəticəsində nisbətən yüksək göstəricilərə malik olan 3 nümunə seçilmişlər (*v.alboprovensale*, *v.muciense* və *v.melonoleucurum*). Yüksək variasiya əmsalı məhsuldarlıq (sent.-lə) göstəricisində müşahidə olunmuşdur (326,14**) ki, bu da genetik müxtəlifliyin yüksək olması kimi qiymətləndirilmişdir. Klaster analizi nəticəsində 41 bərk buğda nümunəsi 5 əsas klasterdə qruplaşdırılmışdır. Nümunələrin genetik oxşarlığı 0,465-dən 0,754-ə qədər dəyişmişdir. Ən böyük klaster 18 nümunəni əhatə edən 4 qrupdan ibarət olmuşdur. Ən yaxın genetik oxşarlıq BBFS-014k-61(*v.courulescens*) və BBFS-019k-40 (Auradur) nümunələrində, ən uzaq genetik oxşarlıq isə BBFS-018k-8 (*v.murciense*) və BBFS-019k-10 (*v.murciense*) nümunələri arasında müşahidə olunmuşdur. Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, bərk buğda nümunələri arasında yüksək genetik müxtəliflik mövcuddur. Bu müxtəliflik, seleksiya prosesində yeni rekombinant variantların əldə olunması və texnoloji göstəricilərinin yaxşılaşdırılması üçün əhəmiyyətlidir. Klaster analizi nəticəsində genetik oxşarlığa əsaslanaraq, uğurlu çarpazlaşmalar üçün münasib valideyn formalar identifikasiya edilə bilər.

Açar sözlər: bərk buğda, genetik müxtəliflik, şəcərə, şüşəvarilik, məhsuldarlıq

GİRİŞ

Yer kürəsində əhalinin sayının getdikcə artması bəşəriyyətin əsas qida mənbəyi olan çörəyə, yəni dənli taxıl bitkilərinə, xüsusilə, buğdaya olan tələbatının durmadan yüksəlməsi ilə müşayiət olunur. Odur ki, dünyanın qabaqcıl genetik alimləri və seleksiyaçıların qarşısında duran başlıca məsələ bir sıra faydalı və qiymətli təsərrüfat əlamətlərini özündə ehtiva edən yeni intensiv buğda sortları yaratmaqdan ibarətdir. Buna isə genetik materialın yabanı əcdad və qohum cinslərdən buğdaya ötürülməsi yolu ilə nail olmaq olar (Brown, 2021). Azərbaycanın təbii coğrafi mövqeyi və əlverişli torpaq-iqlim şəraiti bir çox taxıl bitkilərinin olduqca zəngin genetik müxtəlifliyinin əmələ gəlməsinə imkan vermişdir. Genetik materialın bir növ və ya cinsdən digərinə introqressiyası artıq xeyli vaxtdır ki, genetik və seleksiya sahəsində çalışan mütəxəssislərin diqqət mərkəzindədir. Məlum olduğu kimi, buğdaya (*Triticum* L.) qohum olan egilops (*Aegilops* L.) və çovdar (*Secale* L.) cinsləri xəstəlik və zərərvericilərə, şaxta və quraqlığa qarşı davamlı olmaqla yanaşı, dənlərinin yüksək zülal tərkibi ilə fərqlənirlər (Atkinson, 2020). Bu cür əlamətlərin buğdaya ötürülməsi məqsədilə indiyədək buğda,

egilops və çovdar müxtəlif kombinasiyalarından ibarət çoxlu sayda *Triticale* (*Secalotricum*), *Aegilotricum*, *Aegilocala* və *Aegilotriticale* nümunələri yaradılmışdır.

Lakin bu nümunələrin əksəriyyətinin dənələri xırda olub, qeyri-şüşəvarıdır. Məhz bu səbəbdən də həmin nümunələrin böyük əksəriyyəti dən keyfiyyətinin yüksəldilməsi məqsədilə yenidən buğda sortları ilə hibridləşməyə cəlb olunurlar. Bunun nəticəsində yadinsli xromosomlara malik əvəzolunmuş, əlavə olunmuş və translokant xətlər meydana çıxır ki, onlar da bəzi təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətləri buğda sortlarına introqressiya edir (Гаджиев Э.С., Акпаров З.И.).

Buğda insanların qida rasionunun əsasını təşkil etməklə, kənd təsərrüfatının başlıca prioritet bitkilərindən biri olub, Şimal və Cənub yarımkürəsinin əsas zülal və eyni zamanda dünyanın 80-dən çox inkişaf etməkdə olan ölkəsinin fermerlərinin əsas gəlir mənbəyidir (Dexter et all., 1988).

Tədqiqatın məqsədi genotiplərin iqlim şəraitindən asılı olaraq bəzi fiziki xassələrinin kəmiyyət göstəricilərinə görə öyrənilməsi və onların genetik xüsusiyyətlərinə əsasən qohumluq əlaqələrinin təyin edilməsidir.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işi 2022-ci ildə İnstitutun Genbankından götürülmüş, son beş il ərzində yüksək keyfiyyət göstəriciləri öyrənilərək seçilən, Abşeron Elmi Tədqiqat bazasında becərilmiş 39 bərk buğda (*Tr. durum* Desf.) nümunəsi, st. Bərəkətli-95 və Qarabağ sortları üzərində aparılmışdır.

Dənin şüşəvarılığı ilə 1000 dənin kütləsi qəbul edilmiş metodların (DS-10842-64, 10840-64) əsasında öyrənilmişdir (Данильчук П.В., Торжинская Л.Р. 1990)

Məhsuldarlıq aşağıda verilən formul əsasına hesablanmışdır:

$$M = \left(\frac{a}{b}\right) : 10$$

Burada: M – məhsuldarlıq, a- alınan məhsulun miqdarı, b- xətlərəarası sahənin ölçüsü

Fiziki xassələrin statistik göstəriciləri SPSS proqram vasitəsilə həyata keçirilmişdir, klaster analizi Ward metoduna əsasən aparılmışdır,

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Aparduğumuz tədqiqat işində, iqlim şəraitindən asılı olaraq bərk buğda bitkilərinin bəzi fiziki göstəriciləri təyin edilmiş və cədvəldə verilmişdir (Cədvəl 1). Nümunələrin genetik qohumluqlarının klaster analizi aparılmış və dendroqramın formasında verilmişdir (Şəkil1).

Cədvəldən də görüldüyü kimi №5 (*v.alboprovinsale*), №10 (*v.murciense*) və №21 (*v.melanoleucurum*) nümunələr fiziki göstəricilərinə görə daha yüksək olmuşlar (cədvəl 1)

Öyrənilmiş və üstün göstəricilərə malik nümunələr seçilərək gələcək seleksiyada və genetik analizlərin aparılmasında iştirak üçün Genbanka təqdim edilmişdir.

Cədvəl 1.

Bərk buğda nümunələrinin fiziki göstəriciləri (2023)

Sıra №-si	Nümunələrin adları	Növ müxtəliflikləri	Şəcərəsi	Fiziki göstəricilər		
				Şüşəvarilik %	1000 dənin kütləsi qr-la	Məhsuldarlıq sent
1	BBFS- 016k-11	<i>v. leucomelan</i>	<i>leucurum x leucomelan</i>	97	40.0	51.4
2	BBFS- 016k-11	<i>v. hordeiforme</i>	<i>tur.dresh x milturum</i>	98	54.8	16.2

3	BBFS- 016k-49	<i>v.niloticum</i>	<i>graecum x niloticum</i>	83	54.4	19.2
4	BBFS- 016k-50	<i>v.obscurum</i>	<i>Bezostaya1 x lyubicum</i>	88	47.2	29.4
5	BBFS- 016k-63	<i>v.alboprovinsale</i>		99	51.6	73.5
6	St.Qarabağ			84	42.0	38.2
7	St.Bərəkətli-95			94	52.0	66.2
8	BBFS- 017k-5	<i>v. hordeiforme</i>		98	46.0	41.2
9	BBFS- 017k-62	<i>v.affine</i>		97	52.8	68.4
10	BBFS- 017k-64	<i>v.murciense</i>		99	64.8	61.8
11	BBFS- 017k-76	<i>v.melanopus</i>		84	57.2	67.6
12	BBFS- 017k-83	<i>v.aegepteacum</i>		96	69.6	72.1
13	BBFS- 018k-8	<i>v.murciense</i>		98	48.8	36.8
14	BBFS- 018k-14	<i>v.obscurum</i>		85	42.8	61.8
15	BBFS- 018k-26	<i>v.niloticum</i>		96	44.4	27.9
16	BBFS- 018k-64	<i>v.melanopus</i>		100	49.6	30.1
17	BBFS- 018k-73	<i>v.mut.apulicum</i>		98	46.0	16.2
18	BBFS- 019k-39	<i>v.lyubicum</i>	<i>Azəri x courlessens</i>	92	55.2	29.4
19	BBFS- 019k-33	<i>v.alboprovinsale</i>		96	51.2	41.2
20	BBFS- 019k-38	<i>v.aegepteacum</i>	<i>Bezostaya1 x niloticum</i>	100	49.6	39.7
21	BBFS- 019k-40	<i>v.melanoleucuru</i>	<i>albidum x lyubicum</i>	100	58.8	69.8
22	BBFS- 019k-42	<i>v.affine</i>	<i>leucomelan x affine</i>	99	54.0	58.8
23	BBFS- 019k-90	<i>v.murciense</i>	<i>Sarı buğda x Gürğənə</i>	100	42.0	39.7
24	BBFS- 019k-10	<i>v.murciense</i>	<i>lyubicum x Sarı buğda</i>	100	51.6	29.4
25	BBFS-019k-44	<i>v.murciense</i>	<i>Bezostaya 1 x lyubicum</i>	100	44.0	38.2
26	BBFS- 019k-4	<i>v.melanopus</i>	<i>melanopus x apulicum</i>	100	37.2	36.7
27	BBFS- 019k-103	<i>v.erytromelan</i>	<i>erythromelan x şiraslan</i>	98	44.4	32.4
28	BBFS- 019k-73	<i>v.mut.hordeiforme</i>	<i>leucurum x Sevinc</i>	91	47.2	51.5
29	BBFS- 019k-23	<i>v. leucomelan</i>	<i>Maya x melanopus x hor</i>	100	54.0	55.9
30	BBFS- 014k-12	<i>v. hordeiforme</i>	<i>tr.turg.dres x merediona</i>	98	56.0	54.4
31	BBFS- 014k-43	<i>v.erytromelan</i>	<i>Abşeron təbii hibrid</i>	73	63.2	51.5
32	BBFS- 014k-61	<i>v.courulescens</i>	<i>tr.dreş. x apulicum</i>	100	58.0	50.7

33	BBFS- 014k-148	<i>v.melanopus</i>	<i>leucurum x murciense</i>	98	48.4	47.0
34	BBFS- 014k-149	<i>v.mut. melanopus</i>	<i>leucurum x murciense</i>	86	58.0	54.4
35	BBFS- 014k-199	<i>v. leucomelan</i>	Bərəkətli 95 <i>x leucomelan</i>	95	57.2	26.4
36	BBFS- 014k-183	<i>v.albo provinsalis</i>	<i>boeffi x greacum</i>	99	42.4	51.5
37	BBFS- 014k-194	<i>v.courulescens</i>	<i>nilotucum x leucurum</i>	99	46.9	33.0
38	290/22			92	57.6	77.9
39	267/22			94	58.0	20.5
40	274/22			81	52.4	88.2
41	162/22			90	52.0	35.3

41 nümunənin fiziki xassələrindən şüşəvarilik göstəricisinin 73-100%, məhsuldarlıq göstəricisinin 16,2-88,2 s, 1000 dənin kütləsinin isə 37,2-69,6 qr arasında tərəddüd etdiyi aydın olur. Yüksək variasiya əmsalı məhsuldarlıq (326,14**) göstəricisində müşahidə edilirki, bu da genetik müxtəlifliyin yüksək olması kimi qiymətləndirilmişdir (Cədvəl 2).

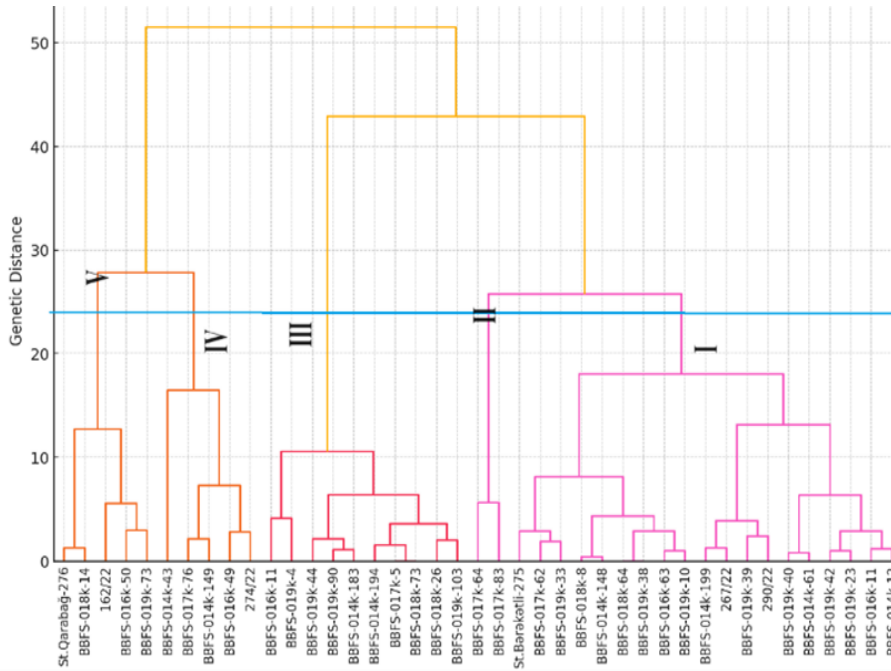
Cədvəl 2.

Öyrənilən fiziki xassələrin statistik göstəriciləri

Əlamətlər	Max.	Min.	Orta qiymət	Variasiya
Şüşəvarilik, %	100,0	73,0	94,51	6,95
Məhsuldarlıq, sent.	88,2	16,2	46,13	326,14**
1000 dənin kütləsi, qr	69,6	37,2	51,30	13,66*

Məhsuldarlıq poligen əlamət olmaqla, çoxsaylı genlərlə idarə olunur. Belə əlamətlərin seleksiyası monogen əlamətlərlə müqayisədə daha mürəkkəbdir. Məhsuldarlığa çoxsaylı genlərin təsiri ilə yanaşı, mühitin və genotiplə mühitin qarşılıqlı təsirləri də böyükdür (Atkinson, 2020).

Bərk buğdalar arasındakı genetik məsafənin klaster analizi Ward metodu əsasında tədqiq edilmiş (Yılmaz et al., 2022) və nümunələrin genetik qohumluğunu əks etdirən dendroqram tərtib edilmişdir. Dendroqramda 41 bərk buğda nümunəsi 5 əsas klasterdə qruplaşmışdır (Şəkil 1). Bunlar da, öz növbəsində, qruplar və yarımqruplardan ibarət olmuşdur. Nümunələrin çoxu I klasterdə (18 nümunə), ən azı isə II klasterdə (2 nümunə) yer almışdır. Klaster daxilində genetik oxşarlığın (GO) ən aşağı göstəricisi 0,465 olmaqla I klasterdə və ən yuxarı GO isə 0,754 olmaqla V klasterdə qeydə alınmışdır.



Şəkil 1. Bərk buğda nümunələrinin genetik qohumluğunu əks etdirən dendroqram

I klaster ən böyük qrup olmaqla, 18 nümunəni əhatə edən 4 qrupdan (1a, 1b, 1c və 1d) ibarət olmuşdur. 18 nümunə arasında genetik oxşarlıq əmsalı 0,96 -0,563 intervalında dəyişmiş, orta GO əmsalı 0,696 vahid təşkil etmişdir. 1a qrupunda 6 nümunə (BBFS-014k-12, BBFS-016k-11, BBFS-019k-23, BBFS-019k-42, BBFS-014k-61, BBFS-019k-40) qruplaşmışdır ki, bu da ümumi materialın 15 %-ini təşkil edir. Qrup daxilində genetik oxşarlıq 0,823 – 0,947 arasında dəyişmişdir. Ən yaxın oxşarlıq BBFS-014k-61 və BBFS-019k-40 nümunələrində müşahidə olunmuşdur (GO=0,947). Onlar şüşəvarilik və 1000 dənin kütləsinə görə çox yaxın olmuşlar. BBFS-019k-40 nümunəsi ilə BBFS-014k-12 nümunəsi ən uzaq qohumluğa malik olmuş və burada genetik oxşarlıq 0,500 vahid təşkil etmişdir. Ümumilikdə qrup daxilində genetik oxşarlıq əmsalının orta qiyməti 0,567 olmuşdur.

1b qrupunda 4 nümunə: BBFS- 014k-199, BBFS- 019k-39, 267/22, 290/22, qruplaşmışdır (GO = 0,684).

1c qrupu 6 nümunədən ibarət olmuşdur. Bu nümunələr ümumi materialın 12 %-ini təşkil edir. Qrup daxilində genetik oxşarlıq 0,600- 0,919 arasında dəyişmişdir. Ən yaxın oxşarlıq BBFS-018k-8 və BBFS-014k-148 nümunələrində müşahidə edilmişdir. Burada genetik oxşarlıq əmsalı 0,919 vahid təşkil etmişdir. BBFS-018k-8 nümunəsi ilə BBFS-019k-10 nümunəsi arasında ən uzaq genetik oxşarlıq müşahidə olunur, genetik oxşarlıq isə 0,600 vahid təşkil etmişdir. Ümumilikdə qrup daxilində genetik oxşarlıq əmsalının orta qiyməti 0,699 olmuşdur.

1d qrupunda 3 nümunə St.Bərəkətli-95, BBFS-017k-62, BBFS-019k-33 yer almışdır. Bunlar ümumi materialın 7%-ini təşkil etmişdir. Qrup daxilində genetik oxşarlıq 0,605 – 0,903 arasında variasiyalaşmışdır. Ən yaxın genetik oxşarlıq BBFS-017k-62 və BBFS-019k-33 nümunələrdə müşahidə olunmuşdur (GO=0,903). St.Bərəkətli-95 və BBFS-019k-33 nümunəsi arasında ən uzaq genetik oxşarlıq (GO=0,579) qeyd alınmışdır. Ümumilikdə qrup daxilində genetik oxşarlıq əmsalının orta qiyməti 0,67-yə bərabər olmuşdur.

II klaster 2 nümunədən - BBFS-019k-64 və BBFS-017k-83 ibarətdir ki, onlar arasında genetik oxşarlıq əmsalı 0,645 – 0,958 arasında dəyişmiş, orta GO əmsalı 0,754 vahid təşkil etmişdir.

III klaster 9 nümunəni əhatə edən 3 (3a, 3b, 3c) qrupdan təşkil olunmuşdur. 9 nümunə arasında genetik oxşarlıq əmsalı 0,563-0,96 intervalında dəyişmiş, orta GO əmsalı 0,696 vahid təşkil etmişdir. 3a qrupunda 4 nümunə qruplaşmışdır (BBFS- 017k-5, BBFS- 019k-73, BBFS- 019k-103, BBFS-018k-26) nümunələrdir. Bunlar da ümumi materialın 9,7 %-ini təşkil edir. 3b qrupunda BBFS-019k-44,

BBFS- 019k-90, BBFS-014k-183 nümunələrini müşahidə edirik. Ən yaxın genetik oxşarlıq BBFS-019k-90 və BBFS- 014k-183 nümunələrində müşahidə olunmuşdur (GO=0,903). BBFS-019k-44 və BBFS- 014k-183 nümunələri arasında ən uzaq genetik oxşarlıq (GO=0,579) qeydə alınmışdır. Ümumilikdə qrup daxilində genetik oxşarlıq əmsalının orta qiyməti 0,67-yə bərabər olmuşdur.

IV klaster 5 nümunədən və 2 qrupdan təşkil olunmuşdur. 5 nümunə arasında genetik oxşarlıq əmsalı 0,550 – 0,900 arasında dəyişmiş, orta GO əmsalı 0,732 vahid təşkil etmişdir. 4a qrupu 4 nümunədən: BBFS-017k-76, BBFS-014k-149, BBFS-016k-49, 274/22 ibarətdir. Ən yaxın genetik oxşarlıq BBFS-017k-76 və BBFS-014k-149, ən uzaq genetik oxşarlıq isə BBFS-017k-76 və 274/22 nümunələri arasında olmuşdur. 4b qrupuna yalnız bir BBFS-014k-43 nümunəsi aid olmuşdur.

V klaster 5 nümunədən və 2 qrupdan ibarətdir. 5 nümunə arasında genetik oxşarlıq əmsalı 0,514-0,853 intervalında dəyişmiş, orta GO əmsalı 0,665 vahid təşkil etmişdir. 1-ci qrupda 3, 2-ci qrupda 2 nümunə - St.Qarabağ, BBFS-018k-14, 162/22, BBFS-016k-50, BBFS-019k-73 qruplaşmışdır. Bu nümunələr ümumi materialın 12 %-ni təşkil etmişdir. Qrup daxilində genetik oxşarlıq 0,571 və 0,853 arasında dəyişmişdir. Ən yaxın genetik oxşarlıq St.Qarabağ və BBFS-018k-14 nümunələrində müşahidə olunmuşdur (GO=0,885), ən aşağı genetik oxşarlıq da St.Qarabağ və BBFS-019k-73 nümunələrində olmuşdur və burada genetik oxşarlıq 0,571 vahid təşkil etmişdir. Ümumilikdə qrup daxilində genetik oxşarlıq əmsalının orta qiyməti 0,663 olmuşdur.

NƏTİCƏLƏR

Tədqiqatın nəticələrindən göründüyü kimi, BBFS-018k-8 (*v.murciense*) və BBFS-019k-10 (*v.murciense*) nümunələri yüksək genetik müxtəlifliyə malik olmuşdur. Genetik müxtəlifliyin artırılmasında, yeni rekombinant variantların əldə olunmasında, kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin yaxşılaşdırılmasında bu nümunələrdən istifadə etmək olar. Həmçinin, nəzərə almaq lazımdır ki, iki uzaq genotipin çarpazlaşdırılması heterozis effektinin əmələ gəlməsinə səbəb olduğundan, yeni xüsusiyyətlərə malik nəsilərin yaranması ilə nəticələnmə bilər.

ƏDƏBİYYAT

- Данильчук П.В., Торжинская Л.Р.** Оценка качества зерна в хозяйствах и на хлебоприемных предприятиях. Киев: Урожай, 1990, 174 с. [Danilchuk P.V., Torzhinskaya L.R. Grain quality assessment in farms and grain receiving enterprises. Kyiv: Urozhai, 1990, 174 p. (in Russian)]
- Atkinson, H.** Genetic Diversity in Wheat: A Study on Durum Varieties. *Journal of Agronomy*, 2020, 12(3), 345-358.
- Brown, L. & Smith, J.** Inheritance Patterns in Wheat Under Varying Environmental Conditions. *Plant Genetics Review*, 2021, 14(2), 225-238.
- Dexter, J.E., Williams P.C., Edwards N.M., and Martin D.G.** The relationships between durum wheat vitreousness, kernel hardness and processing quality. *Journal of Cereal Science*, 1988, 7:169-181.
- Hajiyev, E.S., Akparov, Z.I., Aliyev, R.T. et al.** Genetic polymorphism of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) accessions of Azerbaijan. *Russ J Genet* 51, 863–870 (2015).
- Yılmaz, D. et al.** Cluster Analysis of Durum Wheat Genotypes. *International Journal of Plant Biology*, 2022, 15(1), 120-133.

ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЕНОТИПОВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ (*T. Durum* Desf.)

Севи́ль Садыгова*, Гюльгаз Мамедова, Гюльшан Поладова, Наргиз Эюбова

Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики

Генетические ресурсы твёрдой пшеницы и их дикие сородичи являются одними из важнейших инструментов для обеспечения устойчивого развития, продовольственной безопасности и надёжной

защиты окружающей среды. Правильное и эффективное использование генетических ресурсов имеет решающее значение для их спасения от угрозы истощения и утраты. Их комплексная оценка позволяет создавать новые сорта с важными признаками, выбирать родительские формы и применять методы гибридизации. В статье изложены результаты исследования физических показателей и установление генетического сходства (или родства) генотипов твердой пшеницы (*T. Durum* Desf.) коллекции Генбанка Института генетических ресурсов Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики.

К исследованию были привлечены 41 образцов твердой пшеницы (39 разновидности и как стандарт сорта Баракатли -95, Карабах). Целью исследования являлось изучение физических свойств зерна по некоторым показателям и установление генетического сходства (родства) генотипов в зависимости от почвенно-климатических условий. 37,2-69,6 г. По итогам результатов анализа выбраны три образца (*v.alboprovencale*, *v.muciense* və *v.melonoleucurum*). с высокими физическими показателями. Высокий коэффициент вариации наблюдался в показателях урожайности (ц) и массы 1000 зёрен, что оценивалось как высокое генетическое разнообразие. В результате кластерного анализа 41 образцов твердой пшеницы был сгруппирован в 5 основных кластеров. Генетическое сходство образцов варьировало от 0,465 до 0,754. Наибольший кластер состоял из 18 образцов, разделённых на 4 группы. Ближайшее генетическое сходство наблюдалось между образцами BBFS-014k-61 (*v.courulescens*) и BBFS-019k-40 (*Auradur*), а самое отдалённое генетическое сходство - между образцами BBFS-018k-8 (*v.murciense*) и BBFS-019k-10 (*v.murciense*). Результаты исследования показывают, что среди образцов твердой пшеницы существует высокое генетическое разнообразие. Это разнообразие имеет важное значение для получения новых рекомбинантных вариантов в процессе селекции и для улучшения технологических признаков. На основе генетического сходства, выявленного с помощью кластерного анализа, можно идентифицировать подходящие родительские формы для успешных скрещиваний.

Ключевые слова: твердая пшеница, генетическое разнообразие, родословная, стекловидность, продуктивность.

STUDIES OF PHYSICAL AND GENETIC PROPERTIES OF DURUM WHEAT GENOTYPES (*T. Durum* Desf.)

Sevil Sadigova*, Gulgaz Mammedova, Gulshan Poladova, Nargiz Eyyubova

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

The genetic resources of durum wheat and their wild relatives are among the most important tools for ensuring sustainable development, food security and reliable protection of the environment. Correct and effective use of genetic resources is crucial for saving them from the threat of depletion and loss. Their comprehensive assessment allows creating new varieties with important traits, selecting parental forms and applying hybridization methods. The article presents the results of a study of physical indicators and establishing the genetic similarity (or relationship) of durum wheat genotypes (*T. Durum* Desf.) from the Genbank collection of the Genetic Resources Institute of the Ministry Science and Education of the Azerbaijan Republic.

41 samples of durum wheat (39 varieties and the standard variety Barakatli-95, Karabakh) were involved in the study. The aim of the study was to study the physical properties of grain for some indicators and establish the genetic similarity (relationship) of genotypes depending on soil and climatic conditions. 37.2-69.6 g. Based on the results of the analysis, three samples (*v.alboprovencale*, *v.muciense* and *v.melonoleucurum*) with high physical indicators were selected. A high variation coefficient was observed in the yield (c) and 1000-grain weight indicators, which was assessed as high genetic diversity. As a result of cluster analysis, 41 samples of durum wheat were grouped into 5 main clusters. The genetic similarity of the samples varied from 0.465 to 0.754. The largest cluster consisted of 18 samples divided into 4 groups. The closest genetic similarity was observed between the samples BBFS-014k-61 (*v.courulescens*) and BBFS-019k-40 (*Auradur*), and the most distant genetic similarity was between the samples BBFS-018k-8 (*v.murciense*) and BBFS-019k-10 (*v.murciense*). The results of the study show that there is a high genetic diversity among the durum wheat samples. This diversity is

important for obtaining new recombinant variants in the breeding process and for improving technological traits. Based on the genetic similarity revealed by cluster analysis, it is possible to identify suitable parental forms for successful crossings.

Keywords: durum wheat, genetic diversity, pedigree, vitreousness, productivity

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

Redaksiyaya daxil olma tarixi: 29.07.2024

Təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 11.08.2024

Çapa qəbul edilmə tarixi: 11.09.2024

DÜZƏLIŞLƏR | CORRECTIONS

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun
Elmi Əsərləri jurnalında çapa təqdim edilən məqalələrə qoyulan

TƏLƏBLƏR VƏ TƏRTİBAT QAYDALARI

Azərbaycanın ilk elmi jurnalı olaraq BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının (FAO) Aqrar Elm və Texnologiya üzrə Beynəlxalq Sistemində (AGRIS) 25.03.2022-ci il tarixində indeksləşdirilmiş və xüsusi identifikasiya kodu (ISSN 2223-5817, Online - 2790-7988) almış Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Elmi Əsərləri jurnalında genetikə və genomika, bioloji ehtiyatlar və seleksiya, biokimiya və fiziologiya və yaxın elmlərin müxtəlif sahələrinə aid orijinal, fənnlərarası tədqiqatların nəticələrini əks etdirən, əvvəllər dərc edilməyən, tezis istisna olmaqla, digər jurnal və kitaba dərc edilmək üçün təqdim edilmə mərhələsində olmayan yüksək keyfiyyətli məqalələr çap edilir.

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

Jurnalda çap edilmək üçün bu Qaydalara uyğun olaraq *Azərbaycan, ingilis və rus dilində* yazılan məqalələr qəbul edilir.

Elmi tədqiqat xarakterli məqalənin həcmi uyğun olaraq 4-8 səhifədə və icmal xarakterli məqalə isə 8-10 səhifədə çox olmamaqla tərtib olunmalıdır. Azərbaycan dilində təqdim olunan məqalənin sonunda ingilis və rus dillərində, ingilis dilində təqdim olunan məqalənin sonunda Azərbaycan və rus dillərində, rus dilində təqdim olunan məqalənin sonunda isə Azərbaycan və ingilis dillərində eyni məzmunlu xülasələr verilməlidir. Məqalədə açar sözlər və UOT indeksi göstərməlidir (UOT indeksinin dəqiqliyinə redaksiya heyəti məsuliyyət daşımır). Məqalənin başlığı qısa olmalı, məzmunu əks etdirməli və 100 işarədən artıq olmamalıdır.

1. Məqalələrin quruluşu:

1.1. Elmi tədqiqat xarakterli məqalələr bu Qaydalara uyğun olaraq tərtib edilir:

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

İcmal xarakterli məqalələrdə başlıqların bölgüsü müəlliflərin ixtiyarına buraxılır.

1.2. **GİRİŞ** bölməsində tədqiqata dair son dövrlərdə görülən işlərin qısa icmalı verilir və tədqiqatın aktuallığı əsaslandırılır;

1.3. **MATERIAL VƏ METODLAR** bölməsində tədqiqatın material(lar)ı, yerinə yetirildiyi metodik üsullar və aparılmasında istifadə olunan cihazların markası (istehsal edildiyi ölkənin adı) göstərilir;

1.4. **NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ** bölməsində tədqiqatın gedişi, alınan nəticələr və onların müzakirəsi elmi tədqiqata uyğun olaraq şərh edilməklə verilir. Tədqiqatın nəticələrinin təqdimində cədvəl, diaqram, qrafik, sxem, şəkil, histqram, kimyəvi və riyazi formullardan istifadə oluna bilər;

1.5. **YEKUN** bölməsində tədqiqatın nəticələri xülasə olaraq verilir;

1.6. **ƏDƏBİYYAT** bölməsindən əvvəl, zərurət yarandığı hallarda tədqiqatın yerinə yetirilməsində fəaliyyəti olan şəxslərə və ya elmi müəssisələrə 2-3 cümlədən çox olmamaqla təşəkkür etmək üçün **MİNNƏTDARLIQ** bölməsinin verilməsi istisna olunmur.

2. Məqalələrin tərtibi qaydaları:

2.1. MS Office Word programında (versiya 97-2003 və yuxarı) yığılır;

2.2. Format A4. Səhifənin kənarları: yuxarıdan - 2,5 sm, aşağıdan - 2,5, soldan - 3 sm, sağdan -

1,5 sm;

2.3. UOT indeks göstərilməli (hərflərin şrifti - yağlı, sola düzlənmiş, ölçü- 12);

2.4. məqalənin adı (hərflərin şrifti - yağlı və böyük hərflərlə, sola düzlənmiş, ölçü- 14);

2.5. müəllif(lər)in adı və soyadı böyük hərflərlə, əsas müəllifin adı isə ulduzla işarələnməli (şrifti - yağlı, sola düzlənmiş, ölçü-11);

2.6. müəllif(lər)in tədqiqat apardığı və ya fəaliyyət göstərdiyi elmi müəssisənin tam adı, ünvanı və əsas müəllifin elektron poçt ünvanı (şrift - adi kursiv, sola düzlənmiş, ölçüsü- 11, "E-mail" və ya "E-poçt" sözləri yazılmamaqla);

-məqalənin annotasiyası məqalənin yazıldığı dildə - 250 sözdən az olmamaqla (şrift - yağlı, adi, kənarlara düzlənmiş, ölçü- 11);

2.7. açar sözlər (sayı 7-dən çox olmamaqla) annotasiyadan sonra verilir (şrift - yağlı kursiv, ölçü- 11);

2.8. məqalənin əsas mətni: şrift - Times New Roman, adi, kənarlara düzlənmiş, ölçüsü- 12, interval- 1, əsas mətnin abzas ölçüsü - 0,75 sm (girinti daxilə);

2.9. bölmələrin başlıqları: şrift – yağlı, böyük hərflərlə, ölçü-12;

2.10. məqalənin sonunda ("ƏDƏBİYYAT" başlığından sonra) məqalənin yazıldığı dildən başqa iki dildə də (Azərbaycan dilində yazılan məqalələr üçün rus və ingilis dillərində, rus dilində yazılan məqalələr üçün Azərbaycan və ingilis dillərində, ingilis dilində yazılan məqalələr üçün isə Azərbaycan və rus dillərində 250 sözdən ibarət) xülasə (annotasiya) və açar sözlər verilir ("XÜLASƏ", "SUMMARY" və ya "PE3IOME" başlıqları yazılmır);

2.11. məqalənin adı ortada yazılır, şrift - yağlı, böyük hərflərlə, ölçü-11);

2.12. müəlliflərin adı və soyadı ortada yazılır, : şrift – yağlı , ölçü-11);

2.13. işin yerinə yetirildiyi və ya müəllif(lər)in fəaliyyət göstərdiyi elmi müəssisənin adı (şrift - kursiv, ortada, ölçü-11);

2.14. xülasənin mətni : şrift – adi, ölçü-11;

2.15. açar sözlər (şrift –yağlı , ölçü- 11).

3. *İllüstrativ materiallar, formul və cədvəllər*

3.1. Cədvəllərin eni 17,0 sm-dən çox olmamalı, mətndə cədvəllərə verilən istinadlar:

(Cədvəl 1), (Cədvəl 2), yaxud (Cədvəl 1, 2) və s., Cədvəlin adı cədvəlin başında yazılır. Cədvəl 1 (şrift - yağlı, ölçü-11). Cədvəlin adı (şrift - adi, ölçü-11). Göstəricinin adı (şrift - yağlı, ölçü-11; rəqəmlər (şrift - adi, ölçü- 11);

3.2. Şəkillərə, sxemlərə, qrafiklərə mətndə istinad Şəkil sözü altında birləşdirilir((Şəkil 1), (Şəkil 2) və ya (Şəkil 1, 2) və s. Şəkillərin eni isə 17,0 sm-dən çox olmamalıdır. Şəkil 1 (şrift - yağlı), şəkilin adı şəkilin altında yazılır;

3.3. Şəkilin adı (şrift - yağlı, ölçü-11). Şəkilaltı izahat (şrift - adi), absis, ordinat oxlarının adları, şərti işarələri və digər legendlər (şrift - yağlı), absis və ordinat oxlarının göstəriciləri və ya rəqəmləri (şrift - adi) verilir;

3.4. Qrafiklər uyğun qrafik proqramlarla ("MS Excel", "Siqma Plot", "Origin" və s.) tərtib olunur;

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

3.6. Şəkillər müvafiq fotoredaktorlarla işlənərək mətndə yerləşdirilməlidir. Ayrıca təqdim olunan şəkillər "jpeg", "tiff", "bmp", "pdf" və s. kimi formatlarda keyfiyyəti 300 point/düym-dən az olmamalı.

4. *Ədəbiyyatlara istinad və ədəbiyyat siyahısının tərtibi*

4.1. Ədəbiyyat siyahısında abzas ölçüsü - 0,25 sm (girinti xaricə);

4.2. Məqalədə əsasən son 5-10 ilin elmi məqalələrinə, monoqrafiyalara və digər etibarlı mənbələrə

üstünlük verilir;

4.3. Ədəbiyyatlara istinad edilmə mətnində dairəvi mötərizədə (mənbə nişanı, yaxud müəllifin adı) göstərilməklə verilir. İstinad ilk müəllifin soyadını, məqalənin (mənbənin) nəşr olunduğu ili özündə ehtiva edir;

4.4. Özünə istinad 2-dən çox olmamalıdır;

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

4.6. Ədəbiyyatlar mənbənin çap olunduğu orijinal dildə və ardınca transliterasiyası verilir;

Məs.: *Məqaləyə istinad*

Əliyev D.R. NaCl duzunun müxtəlif qatılıqlarının buğda (*T.durum* Desf.) genotiplərinin bəzi morfoloji göstəricilərinə, malondialdehidin miqdarında və kataloza fermentinin fəallığına təsiri. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri)*. 2015;70 (3):12-18. [Aliyev D.R. The influence of NaCl salt concentration on some morphological indicators, malondialdehyde quantity and activity of catalase enzyme. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri) = Proceedings of ANAS (Biological and Medicinal Sciences)*. 2015;70 (3):12-18 (in Azerbaijani)]

Хютти А.В., Антонова О.Ю., Мироненко Н.В., Гавриленко Т.А., Афанасенко О.С. Устойчивость картофеля к карантинным болезням. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2017;21(1): 51-61. DOI 10.18699/VJ17.223. [Khiutti A.V., Antonova O.Yu., Mironenko N.V., Gavrilenko T.A., Afanasenko O.S. Potato resistance to quarantine diseases. *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2017;21(1):51-61. DOI 10.18699/VJ17.223. (in Russian)]

Berry H.M., Rickett D.V., Baxter C.J., Enfissi E.M.A., Fraser P.D. Carotenoid biosynthesis and sequestration in red chilli pepper fruit and its impact on colour intensity traits. *J. Exp. Bot.* 2019;70(10):2637- 2650. DOI 10.1093/jxb/erz086.

Konfrans materialına istinad

Əsgərov A. Qarabağın florası, bitki örtüyü və bitki ehtiyatlarının tədqiqinin əsas istiqamətləri. “Qarabağın biomüxtəlifliyi, torpaq və su ehtiyatları: keçmiş, bugünü və gələcəyi” mövzusunda onlayn konfransın materialları, 20-21 may 2021-ci il. Bakı, 2021;39. [Asgerov A. The main directions for the study of flora, plant cover and plant genetic resources of Garabagh. In: Proceedings of online conf. “The biodiversity, land and water resources of Garabagh: past, current and future prospects”, 20-21 May 2021. Baku, Azerbaijan, 2021;39. (in Azerbaijani)]

Курина А.Б., Артемьева А.М. Признаковая коллекция *Raphanus sativus* L. ВИР. В: Сб. тезисов междунар. конф. «125 лет прикладной ботаники в России», 25–28 нояб. 2019 г. СПб., 2019;155. DOI 10.30901/978-5-907145-39-9. [Kurina A.B., Artemyeva A.M. Trait-specific collection of *Raphanus sativus* L. at VIR. In: Book of abstracts of Int. conf. “125 Years of Applied Botany in Russia”, 25–28 Nov. 2019. St. Petersburg, Russia, 2019;155. DOI 10.30901/978-5-907145-39-9. (in Russian)]

Ronin Y., Minkov D., Mester D., Akhunov E., Korol A. Building ultradense genetic maps in the presence of genotyping errors and missing data. In: *Advances in Wheat Genetics: from Genome to Field: Proc. of the 12th Int. Wheat Genetics Symposium*. Springer Nature, 2015;127-133. DOI 10.1007/978-4-431-55675-6.

Kitaba istinad

Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı :”Müəllim nəşriyatı”, 2008. [Musayev A.J., Huseynov H.S., Mammadov Z.A. Methods for field experiments related with research works on breeding of cereal plants. Baku, 2008. (in Azerbaijani)]

Вавилов Н.И. Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям. М., 1919. [Vavilov N.I. Plant Immunity to Infectious Diseases. Moscow, 1919. (in Russian)]

Kühn U. Chenopodiaceae. In: Kubitzki K., Rohwer J.G., Bittrich V. (Eds.). *The Families and Genera of Vascular Plants. II. Flowering Plants: Dicotyledons, Magnoliid, Hamamelid and*

Caryophyllid families. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 1993;253-280.

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

5. Çap üçün məqalələr müəlliflər tərəfindən genresjournal@gmail.com elektron poçtuna, www.genresjournal.az saytında "Electronic submission for GRI" başlığı altında göndərilir.
6. Məqalələr anonim rəyçilərin müsbət rəylərindən irəli gələn redaksiya heyətinin qərarı ilə çapa göndərilir.
7. Redaksiyanın ünvanı: **Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi Genetik Ehtiyatlar İnstitutu**, Azərbaycan, Bakı, AZ 1106, Azadlıq pr., 155
8. E-mail:genresjournal@gmail.com Tel.: (+99412) 562-99-28

QEYD: Jurnal ildə iki dəfə nəşr edilir. Bu Qaydalara uyğun tərtib olunmayan məqalələr çap edilmir.

**ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА
оформления статей, представленных к публикации
в журнале Труды Института генетических ресурсов
Министерства науки и образования Азербайджанской Республики**

Труды Института генетических ресурсов первый научный журнал Азербайджана, проиндексированный Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО) и Международной информационной системой сельскохозяйственных наук и технологий (AGRIS) в 25.03.2022, имеющий специальный идентификационный код (ISSN 2223-5817, Online - 2790-7988), принимает качественные, отражающие результаты оригинальных, междисциплинарных исследований, ранее не опубликованных (за исключением тезисов) и не представленных для публикации в другие журналы и книги статьи по генетике и геномике, биологическим ресурсам и селекции, биохимии и физиологии, а также по различным областям смежных наук. Статьи, представленные для публикации в журнале Труды Института, должны соответствовать «требованиям и правилам оформления статей».

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

Принимаются статьи, написанные на одном из трех языков: *азербайджанский, русский и английский*. Объем исследовательских статей должен составлять 4-8 страниц соответственно, а обзорные статьи не должны превышать 8-10 страниц. В конце статей, представленных на азербайджанском языке, должны содержаться аннотации на английском и русском языках, соответствующих содержанию, в конце статей, представленных на английском языке - на азербайджанском и русском языках, а в конце статей, представленных на русском языке - на азербайджанском и английском языках. Ключевые слова и индекс УДК должны быть указаны в статье (редакция не несет ответственности за достоверность индекса УДК). Название статьи должно быть кратким, отражать содержание и не превышать 100 символов.

1. Структура статей:

1.1. Статьи исследовательского характера должны включать следующие разделы:

- **ВВЕДЕНИЕ**
- **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**
- **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**
- **ЗАКЛЮЧЕНИЕ (необязательно для статей обзорного характера);**
- **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

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

В обзорных статьях разделение заголовков оставлено на усмотрение автора. В разделе **ВВЕДЕНИЕ** приводится краткий обзор исследований в данной области за последние годы и обосновывается актуальность проведенного исследования;

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

1.3. В разделе **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ** должны быть отражены ход проведения исследования, полученные результаты и их обсуждение. При оформлении результатов

можно использовать таблицы, графики, схемы, фотографии, химические и математические формулы.

1.4. В разделе **ЗАКЛЮЧЕНИЕ** приводится обобщение результатов исследования.

1.5. Перед разделом **ЛИТЕРАТУРА** при необходимости допускается добавление раздела **БЛАГОДАРНОСТИ** для благодарности лицам или научным учреждениям, участвовавшим в исследованиях, не более чем в 2-3 предложениях.

2. Правила оформления статей:

2.1. Статьи представляются в формате MS Office Word (версии 97-2003 и выше); 2.2. Формат А4. Поля страницы: верхнее - 2,5 см, нижнее - 2,5, левое - 3 см, правое - 1,5 см;

2.3. Указывать индексы УДК (шрифт - жирный, с выравниванием по левому краю. Размер: 12);

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

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

2.6. Полное название и адрес научного учреждения, в котором работае(ю)т или веде(у)т свою научную деятельность автор(ы), а также адрес электронной почты основного автора (шрифт - обычный курсив, выравнивание по левому краю. Размер: 11). (Слова e-mail или «электронная почта» не прописываются);

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

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

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

2.10. Заглавие разделов: шрифт - жирный, заглавными буквами. Размер: 12.

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

2.12. Название Статьи (Шрифт - Жирный Заглавный, Выравнивание - по центру, Размер: 11).

2.13. Инициалы и фамилии авторов (Шрифт - жирный, выравнивание - по середине, размер: 11).

2.14. Название и адрес научного учреждения, где выполнена работа или работают авторы статьи, выравнивание - по середине. Шрифт- обычный. Размер шрифта: 11.

2.15. Текст аннотации (Шрифт - обычный, размер: 11);

2.16. Ключевые слова (Шрифт - обычный, размер: 11).

3. Иллюстративные материалы, формулы и таблицы:

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

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

3.3. Название рисунка (Шрифт - жирный, размер 11). Подрисуночный текст (шрифт - обычный); Название осей абсциссы, ординаты, условные знаки и легенды (шрифт - жирный), значения или номера (шрифт - обычный) приводятся.

- 3.4. Графики должны быть составлены соответствующими программами (MS Excel, SigmaPlot, Origin и т.д.).
 - 3.5. Химические формулы набираются с использованием соответствующих редакторов химических формул - SymyxDraw, ChemDraw, ChemOffice и т.д., математические формулы - MS Equation, MathType и др. редакторов математических формул. В случае представления более одной математической формулы, проводится последовательная нумерация. Название или разъяснение приводится либо рядом, либо под формулой.
 - 3.6. Фотографии должны быть обработаны соответствующими фоторедакторами. Фотографии могут быть отдельно представлены в формате jpeg, tiff, bmp, pdf и др. в качестве не менее 300 точек/дюйм.
- 4. Литературные ссылки и составление списка литературы:**
- 4.1. Размер абзаца списка литературы - 0,25 см (отступ снаружи);
 - 4.2. В статье следует отдавать предпочтение научным статьям, монографиям и другим достоверным источникам последних 5-10 лет;
 - 4.3. Литературные ссылки в тексте даются в круглых скобках. Ссылка представляется в виде фамилии первого автора и года издания литературного источника;
 - 4.4. Не более 2 ссылок на свои труды
 - 4.5. В списке литературы источники приводятся по алфавитному порядку. Сначала на азербайджанском, затем на русском (славянском), и в конце на других иностранных языках с латинским алфавитом, включая английский;
 - 4.6. Литература должна быть представлена на оригинальном языке опубликования источника, с последующей транслитерацией.

Ссылка на статью

Əliyev D.R. NaCl duzunun müxtəlif qatılıqlarının buğda (*T.durum* Desf.) genotiplərinin bəzi morfoloji göstəricilərinə, malondialdehidin miqdarında və kataloza fermentinin fəallığına təsiri. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri)*. 2015;70 (3):12-18. [Aliyev D.R. The influence of NaCl salt concentration on some morphological indicators, malondialdehyde quantity and activity of catalase enzyme. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri) = Proceedings of ANAS (Biological and Medicinal Sciences)*. 2015;70 (3):12-18 (in Azerbaijani)]

Хютти А.В., Антонова О.Ю., Мироненко Н.В., Гавриленко Т.А., Афанасенко О.С. Устойчивость картофеля к карантинным болезням. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2017;21(1): 51-61. DOI 10.18699/VJ17.223. [Khiutti A.V., Antonova O.Yu., Mironenko N.V., Gavrilenko T.A., Afanasenko O.S. Potato resistance to quarantine diseases. *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2017;21(1):51-61. DOI 10.18699/VJ17.223. (in Russian)]

Berry H.M., Rickett D.V., Baxter C.J., Enfissi E.M.A., Fraser P.D. Carotenoid biosynthesis and sequestration in red chilli pepper fruit and its impact on colour intensity traits. *J. Exp. Bot.* 2019;70(10):2637- 2650. DOI 10.1093/jxb/erz086.

Ссылка на материал конференции

Əsgərov A. Qarabağın florası, bitki örtüyü və bitki ehtiyatlarının tədqiqinin əsas istiqamətləri. “Qarabağın biomüxtəlifliyi, torpaq və su ehtiyatları: keçmişi, bugünü və gələcəyi” mövzusunda onlayn konfransın materialları, 20-21 may 2021-ci il. Bakı, 2021;39. [Asgerov A. The main directions for the study of flora, plant cover and plant genetic resources of Garabagh. In: Proceedings of online conf. “The biodiversity, land and water resources of Garabagh: past, current and future prospects”, 20-21 May 2021. Baku, Azerbaijan, 2021;39. (in Azerbaijani)]

Курина А.Б., Артемьева А.М. Признаковая коллекция *Raphanus sativus* L. ВИР. В: Сб. тезисов междунар. конф. «125 лет прикладной ботаники в России», 25–28 нояб. 2019 г. СПб., 2019;155. DOI 10.30901/978- 5-907145-39-9. [Kurina A.B., Artemyeva A.M. Trait-specific collection of *Raphanus sativus* L. at VIR. In: Book of abstracts of Int. conf. “125 Years of Applied Botany in Russia”, 25–28 Nov. 2019. St. Petersburg, Russia, 2019;155. DOI 10.30901/978-5-907145-39-9. (in

Russian)]

Ronin Y., Minkov D., Mester D., Akhunov E., Korol A. Building ultradense genetic maps in the presence of genotyping errors and missing data. In: Advances in Wheat Genetics: from Genome to Field: Proc. of the 12th Int. Wheat Genetics Symposium. Springer Nature, 2015;127-133. DOI 10.1007/978-4-431-55675-6.

Ссылка на книгу

Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı :”Müəllim nəşriyatı”, 2008. [Musayev A.J., Huseynov H.S., Mammadov Z.A. Methods for field experiments related with research works on breeding of cereal plants. Baku, 2008. (in Azerbaijani)]

Вавилов Н.И. Иммуниетет растений к инфекционным заболеваниям. М., 1919. [Vavilov N.I. Plant Immunity to Infectious Diseases. Moscow, 1919. (in Russian)]

Kühn U. Chenopodiaceae. In: Kubitzki K., Rohwer J.G., Bittrich V. (Eds.). The Families and Genera of Vascular Plants. II. Flowering Plants: Dicotyledons, Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 1993;253-280.

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

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

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

7. Адрес редакции: **Институт генетических ресурсов Министерства науки и образования Азербайджанской Республики**, Азербайджан, Баку, AZ1106, пр. Азадлыг, 155

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

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

REQUIREMENTS AND GUIDELINES
for manuscripts submitted to publish in the journal Proceedings of the
Genetic Resources Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan

The Proceedings of the Genetic Resources Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan is the first scientific journal of Azerbaijan, indexed in the International System of Agricultural Sciences and Technologies (AGRIS) of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) on March 25, 2022, having a special identification code (ISSN 2223-5817, Online - 2790-7988) and publishes the results of original, interdisciplinary researches previously unpublished except for the thesis, other high-quality articles that are not at the submission stage for publication in journals and books on genetics and genomics, biological resources and breeding, biochemistry and physiology, as well as in various fields of related sciences.

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

The article may be published in one of three languages: *Azerbaijani, Russian or English*.

The volume of a manuscript should not exceed 4-8 pages, respectively, and review articles should not exceed 8-10 pages.

At the end of the article presented in the Azerbaijani language, an abstract with the same content should be given in English and Russian, the end of the article presented in the English language in Azerbaijani and Russian languages, and at the end of the article presented in the Russian language in Azerbaijani and English languages. Keywords and the UDC index should be indicated in the article (the editorial board is not responsible for the accuracy of the UDC index). The title of the article should be short, reflect the content and not exceed 100 characters.

1. Structure of manuscripts:

1.1. Research articles should include the following sections:

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

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

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

- 1.2. The **INTRODUCTION** section provides a brief overview of research in this area in recent years and justifies the relevance of the study;
- 1.3. The **MATERIALS AND METHODS** section, clearly describes the materials, used methods and implementation of research, the used equipment and facilities with the brand and country of the manufacturer.
- 1.4. The section **RESULTS AND DISCUSSION** should reflect the progress of the study, the obtained results and their discussion. For manipulating data, tables, graphs, diagrams, photographs, and chemical and mathematical formulas can be used.
- 1.5.** The **CONCLUSION** section summarizes the results of the study.
- 1.6. In special cases, the **ACKNOWLEDGMENTS** section (no more than 2-3 sentences) placed before the **REFERENCES** section, expressing gratitude to individuals or scientific organizations related to the work, is also accepted.

2. Guidelines for the preparation of manuscripts:

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

- 2.2. A4 format. Page margins: top - 2.5 cm, bottom - 2.5, left - 3 cm, right - 1.5 cm.
- 2.3. Indicate UDC indices (font - bold, left aligned. Size: 12);
- 2.4. Title of the manuscript (font - bold, in capital letters, alignment - to the left. Size: 14);
- 2.5. The name and surname of the author(s) in capital letters, academic degree and scientific title should be indicated, and the name of the corresponding author required to be marked by an asterisk (font - bold, left alignment. Size: 11);
- 2.6. Full name and address of the scientific institution in which the author(s) work, as well as the e-mail address of the corresponding author (font - regular italics, left justification. Size: 11). (The word e-mail or "electronic mail" is not recorded);
 - The abstract of the manuscript should be in the language of the manuscript - no more than 250 words (font - bold, simple, aligned. Size: 11);
- 2.7. Keywords (no more than 7 words) - placed after the abstract (font - bold italic. Size: 11);
 - The main text of the manuscript: font - Times New Roman, normal, alignment - in width. Font size: 12. Spacing: 1. The size of a paragraph of the main text - 0.75 cm (indent inside);
- 2.8. Heading of sections: font - bold, in capital letters. Size: 12.
- 2.9. At the end of the manuscript (after the REFERENCES), an abstract (250 words) and keywords (titles with the words ABSTRACT or SUMMARY should not be written) in two languages different from the language of the manuscript should be provided (in Russian and English for manuscripts in Azerbaijani, in Azerbaijani and English for manuscripts in Russian and in Azerbaijani and Russian for articles in English).
- 2.10. The Title of the manuscript (Font - Bold Capital, Alignment - Center, Size: 11).
- 2.11. Initials and surnames of the authors (Font - bold, alignment - in the middle, size: 11).
- 2.12. The name and address of the scientific institution where the work was done or the authors of the article are working, alignment - in the middle. The font is normal. Font size: 11.
- 2.13. Abstract text (Font - regular, size: 11);
- 2.14. Keywords (Font - regular, size: 11).
- 3. Illustrative materials, formulas and tables:**
 - The width of tables should not exceed 17.0 cm, references to tables in the text should be as follows: (Table 1), (Table 2) or (Table 1, 2) and so on. The table title should be placed at the top of the table. The word Table 1. (font - bold. Size: 11). The table title (Font - regular. Size: 11). Indicator name (Font - bold, Size: 11), values (Font - regular. Size: 11).
 - In the manuscript the images, graphs and diagrams are combined under a single name - figures. References to figures in the text should be given as follows: (Fig. 1), (Fig. 2.) or (Fig. 1, 2), etc. The width of the figures is 17.0 cm. 1 (Font - bold), and the title of the figure is written below it. The title of the figure (Font - bold, size 11). Figure description text (font - normal); The names of the abscissa, ordinate and legend axes (font - bold), values (font - normal) should be given.
- 3.1. Graphs should be drawn up by appropriate programs (MS Excel, SigmaPlot, Origin, etc.).
- 3.2. Chemical formulas are typed using the appropriate editors of chemical formulas - SymyxDraw, ChemDraw, ChemOffice, etc., mathematical formulas - MS Equation, MathType and other editors of mathematical formulas. Sequential numbering is carried out if more than one mathematical formula is presented. The name or explanation is given either beside or below the formula.
- 3.3. Images should be processed by appropriate photo editors. Images should be submitted separately in jpeg, tiff, bmp, pdf, etc. format at least with a resolution of 300 dpi.
- 4. Guidelines for the preparation of references:**
 - 4.1. The size of a paragraph of the list of references - 0.25 cm (indentation outside);
 - 4.2. In the article, preference should be given to manuscripts, monographs and other reliable sources of the last 5-10 years;
 - 4.3. Literature references in the text of the manuscript should be given in parentheses. The link is

presented in the form of the first author's surname and the publication year of the literature source;

- 4.4. The literature sources should be listed in alphabetical order. For the first in Azerbaijani, then in Russian (Slavic), and finally in other languages with the Latin alphabet, including English.
- 4.5. Literature source should be listed in the original language of its publication and then indicated in transliteration;
- 4.6. The used reference sources are presented in the following order: the authors of the article (font - bold), year of publication in parentheses (font - normal), the title of the article, name of the periodical - journal, collection, volume, edition number (journal, collection, and book), number of the pages (font - normal).

Citing a journal article

Əliyev D.R. NaCl duzunun müxtəlif qatılıqlarının buğda (*T.durum* Desf.) genotiplərinin bəzi morfoloji göstəricilərinə, malondialdehidin miqdarında və kataloza fermentinin fəallığına təsiri. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri)*. 2015;70 (3):12-18. [Aliyev D.R. The influence of NaCl salt concentration on some morphological indicators, malondialdehyde quantity and activity of catalase enzyme. *AMEA-nın Xəbərləri (Biologiya və Tibb elmləri) = Proceedings of ANAS (Biological and Medicinal Sciences)*. 2015;70 (3):12-18 (in Azerbaijani)]

Хютти А.В., Антонова О.Ю., Мироненко Н.В., Гавриленко Т.А., Афанасенко О.С. Устойчивость картофеля к карантинным болезням. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2017;21(1): 51-61. DOI 10.18699/VJ17.223. [Khiutti A.V., Antonova O.Yu., Mironenko N.V., Gavrilenko T.A., Afanasenko O.S. Potato resistance to quarantine diseases. *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2017;21(1):51-61. DOI 10.18699/VJ17.223. (in Russian)]

Berry H.M., Rickett D.V., Baxter C.J., Enfissi E.M.A., Fraser P.D. Carotenoid biosynthesis and sequestration in red chilli pepper fruit and its impact on colour intensity traits. *J. Exp. Bot.* 2019;70(10):2637- 2650. DOI 10.1093/jxb/erz086.

Reference to the conference proceedings

Əsgərov A. Qarabağın florası, bitki örtüyü və bitki ehtiyatlarının tədqiqinin əsas istiqamətləri. "Qarabağın biomüxtəlifliyi, torpaq və su ehtiyatları: keçmişi, bugünü və gələcəyi" mövzusunda onlayn konfransın materialları, 20-21 may 2021-ci il. Bakı, 2021;39. [Asgerov A. The main directions for the study of flora, plant cover and plant genetic resources of Garabagh. In: Proceedings of online conf. "The biodiversity, land and water resources of Garabagh: past, current and future prospects", 20-21 May 2021. Baku, Azerbaijan, 2021;39. (in Azerbaijani)]

Курина А.Б., Артемьева А.М. Признаковая коллекция *Raphanus sativus* L. ВИР. В: Сб. тезисов междунар. конф. «125 лет прикладной ботаники в России», 25–28 нояб. 2019 г. СПб., 2019;155. DOI 10.30901/978-5-907145-39-9. [Kurina A.B., Artemyeva A.M. Trait-specific collection of *Raphanus sativus* L. at VIR. In: Book of abstracts of Int. conf. "125 Years of Applied Botany in Russia", 25–28 Nov. 2019. St. Petersburg, Russia, 2019;155. DOI 10.30901/978-5-907145-39-9. (in Russian)]

Ronin Y., Minkov D., Mester D., Akhunov E., Korol A. Building ultradense genetic maps in the presence of genotyping errors and missing data. In: *Advances in Wheat Genetics: from Genome to Field: Proc. of the 12th Int. Wheat Genetics Symposium*. Springer Nature, 2015;127-133. DOI 10.1007/978-4-431-55675-6.

Reference to the book

Musayev Ə.C., Hüseynov H.S., Məmmədov Z.A. Dənli-taxıl bitkilərinin seleksiyası sahəsində tədqiqat işlərinə dair tarla təcrübələrinin metodikası. Bakı : "Müəllim nəşriyatı", 2008. [Musayev A.J., Huseynov H.S., Mammadov Z.A. Methods for field experiments related with research works on breeding of cereal plants. Baku, 2008. (in Azerbaijani)]

Вавилов Н.И. Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям. М., 1919. [Vavilov N.I. Plant Immunity to Infectious Diseases. Moscow, 1919. (in Russian)]

Kühn U. Chenopodiaceae. In: Kubitzki K., Rohwer J.G., Bittrich V. (Eds.). The Families and Genera of Vascular Plants. II. Flowering Plants: Dicotyledons, Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families. Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 1993;253-280.

5. Manuscripts should be sent by e-mail to genresjournal@gmail.com under the heading “Electronic submission for GRI” available at www.genresjournal.az.
6. Manuscripts will be sent to the print by the decision of the editorial board based on positive feedback from anonymous reviewers.
7. Editorial office address: 155, Azadlig ave., AZ1106, Baku, Azerbaijan, **Genetic Resources Institute Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan**
8. E-mail: genresjournal@gmail.com; Tel.: (+99412) 562-99-28

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

Nəşriyyatın direktoru: M.Şəfiyev

Texniki redaktor: S.Mamoyeva

“Müəllim” nəşriyyatında çap olunmuşdur.

E-mail: muallim.mmc@gmail.com

Çapa imzalanmışdır ----2024 Sifariş 88.
Kağız formatı 60×84^{1/8}. 24,5 ç.v. Sayı 100.