

ISSN 2707 - 1146  
e-ISSN 2709 - 4189

# ТӘВІӘТ vә ELM

beynәlxalq elmi jurnal

# NATURE and SCIENCE

international scientific journal

# ПРИРОДА и НАУКА

международный научный журнал

BAKI - BAKU - BAKU  
2020

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI**

---

**THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN**

**TƏBİƏT VƏ ELM**

**Beynəlxalq elmi jurnal**

**№ 03/04**

**NATURE AND SCIENCE**

**International scientific journal**

**№ 03/04**

**Bakı – Baku**

**2020**

Jurnal 04.07.2019-cu ildə  
Azərbaycan Respublikası  
Ədliyyə Nazirliyi  
Mətbu nəşrlərin  
reyestrinə daxil edilmişdir.  
Reyestr № 4243

The journal is included in the  
register of Press editions of the  
Ministry of Justice  
of the Republic of Azerbaijan  
on 04.07.2019.  
Registration No. 4243



**Redaksiyanın ünvanı**  
Az1073, Bakı şəh.,  
Mətbuat prospekti, 529,  
“Azərbaycan” nəşriyyatı,  
6-cı mərtəbə

**Editorial address**  
Az1073, Bakı,  
Matbuat Avenue, 529,  
“Azerbaijan” Publishing House,  
6-th floor

**Tel.:** +994 50 209 59 68  
+994 55 209 59 68  
+994 99 809 67 68  
+994 12 510 63 99

**e-mail:** [tebiet.elm2000@gmail.com](mailto:tebiet.elm2000@gmail.com)

## Beynəlxalq indekslər / International indices

ISSN: 2707-1146  
e-ISSN: 2709-4189



© Jurnalda çap olunan materiallardan istifadə edərkən istinad mütləqdir.  
© It is necessary to use reference while using the journal materials.  
© <https://aem.az>

### **Təsisçi və baş redaktor**

Tədqiqatçı **Mübariz HÜSEYİNOV**, Azərbaycan Elm Mərkəzi / Azərbaycan  
+994 50 209 59 68  
tedqiqat1868@gmail.com  
ORCID ID 0000-0002-5274-0356

### **Founder and Editor-in-Chief**

Researcher **Mubariz HUSEYINOV**, Azerbaijan Science Center / Azerbaijan  
+994 50 209 59 68  
tedqiqat1868@gmail.com  
ORCID ID 0000-0002-5274-0356

### **Redaktor**

Assoc. Prof. **Dürdanə HÜMBƏTOVA**, Bakı Slavyan Universiteti / Azərbaycan  
durdanahumbatova@gmail.com

### **Editor**

Assoc. Prof. **Durdana HUMBATOVA**, Baku Slavic University / Azerbaijan  
durdanahumbatova@gmail.com

### **Dillər üzrə redaktorlar**

**Prof. Dr. Abbas ABBASOV** / Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Dr. Şəhla ƏHMƏDOVA** / Bakı Slavyan Universiteti / Azərbaycan

### **Language editors**

**Prof. Dr. Abbas ABBASOV** / Baku State University / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Dr. Shahla AHMADOVA** / Baku Slavic University / Azerbaijan

### **Elmi sahələr üzrə redaktorlar**

**Prof. Dr. Nəsim NAMAZOV** / Biologiya elmləri və aqrar elmlər bölməsi / V.Axundov adına Elmi-Tədqiqat Tibbi Profilaktika İnstitutu / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Əli ZALOV** / Kimya bölməsi / Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Dr. Lalə RÜSTƏMOVA** / Tibb və əczaçılıq elmlər bölməsi / V.Axundov adına Elmi-Tədqiqat Tibbi Profilaktika İnstitutu / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Dr. Ramiz ƏHLİMANOV** / Yer elmləri və coğrafiya bölməsi / Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan

### **Editors in scientific fields**

**Prof. Dr. Nasib NAMAZOV** / Biological and agrarian science section / V.Akhundov Scientific-Research Institute of Medical Prophylaxis / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Ali ZALOV** / Chemistry section / Azerbaijan State Pedagogical University / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Dr. Lala RUSTAMOVA** / Medicine and pharmaceutical science section / V.Akhundov Scientific-Research Institute of Medical Prophylaxis / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Dr. Ramiz AHLIMANOV** / Earth and geography section / Baku State University / Azerbaijan

## **REDAKSİYA HEYƏTİ**

### **Tibb və əczaçılıq elmləri bölməsi**

**Prof. Dr. Eldar QASIMOV**, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Onur URAL**, Selcuk Universiteti / Türkiyə  
**Prof. Dr. Sabir HƏBİBOV**, Rusiya Tibbi-Texniki Elmlər Akademiyası / Rusiya  
**Prof. Dr. Akif BAĞIROV**, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Musa QƏNİYEV**, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Sudeyf İMAMVERDİYEV**, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Zöhrab QARAYEV**, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Sabir ETİBARLI**, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan  
**Prof. Dr. İlham KAZIMOV**, M.Topçubaşov adına Elmi Cərrahiyyə Mərkəzi / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Nikolay BRİKO**, İ.M.Seçenov adına Birinci Moskva Dövlət Tibb Universiteti / Rusiya  
**Prof. Dr. Elçin AĞAYEV**, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Abuzər QAZIYEV**, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan

**Prof. Dr. David MENABDE**, Kutaisi Dövlət Universiteti / Gürcüstan  
**Prof. Dr. İbadulla AĞAYEV**, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan  
**Dr. Elçin HÜSEYN**, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Dr. Rafiq BAYRAMOV**, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Murad CƏLİLOV**, Uludağ Universiteti / Türkiyə  
**Assoc. Prof. Dr. Elza ORUCOVA**, Azərbaycan Tibb Universiteti / Azərbaycan  
**Dr. Xanzoda YULDAŞEVA**, Tibb İşçilərinin Peşə Kvalifikasiyasının İnkişafı Mərkəzi / Özbəkistan

### **Biologiya elmləri və aqrar elmlər bölməsi**

**Prof. Dr. İradə HÜSEYNOVA**, AMEA Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu / Azərbaycan  
**Prof. Dr. İbrahim CƏFƏROV**, Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Mehmet KARATAS**, Necmettin Erbakan Universiteti / Türkiyə  
**Prof. Dr. Şaiq İBRAHİMOV**, AMEA Zoologiya İnstitutu / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Ələvsət QULİYEV**, AMEA Torpaqsünəsləşmə və Aqrarkimya İnstitutu / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Elşad QURBANOV**, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Pənah MURADOV**, AMEA Mikrobiologiya İnstitutu / Azərbaycan  
**Prof. Dr. İlham ŞAHMURADOV**, AMEA Botanika İnstitutu / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Ulduz HƏŞİMOVA**, AMEA Fiziologiya İnstitutu / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Səyyarə İBADULLAYEVA**, AMEA Botanika İnstitutu / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Rajes KUMAR**, Tekstil Nazirliyi / Hindistan  
**Prof. Dr. Duyğu KILIÇ**, Amasya Universiteti / Türkiyə  
**Dr. Daşqın QƏNBƏROV**, Naxçıvan Dövlət Universiteti / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Ələddin EYVAZOV**, AMEA Zoologiya İnstitutu / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Akif AĞBƏBALI**, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Əbülfəz TAĞIYEV**, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Dr. Mahir HACIYEV**, Heyvandarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Mahir MƏHƏRRƏMLİ**, AMEA Naxçıvan bölməsi, Bioresurslar İnstitutu / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Təranə ƏKBƏRİ**, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Şamaxı filialı / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Dr. Arif HÜSEYNOV**, Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Dr. Səvda TAHİRLİ**, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Azərçin MURADOV**, İlisu Dövlət Təbiət Qoruğu / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Dr. Aytəkin AXUNDOVA**, Bakı Slavyan Universiteti / Azərbaycan  
**Dr. Svetlana QORNOVSKAYA**, Beloserkovsk Milli Aqrar Universiteti / Ukrayna  
**Dr. Fuad RZAYEV**, AMEA Zoologiya İnstitutu / Azərbaycan

### **Kimya bölməsi**

**Prof. Dr. Vaqif ABBASOV**, AMEA Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Georgi DUKA**, Moldova Elmlər Akademiyası / Moldova  
**Prof. Dr. Vaqif FƏRZƏLİYEV**, AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutu / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Şəhanə HÜSEYNOVA**, Berlin Texnik Universiteti / Almaniya  
**Prof. Dr. Əli ZALOV**, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Dr. Fizzə MƏMMƏDOVA**, AMEA Naxçıvan bölməsi, Təbii Ehtiyatlar İnstitutu / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Dr. Bilal BUŞRA**, Muhammad Ali Cinnah Universiteti / Pakistan

### **Yer elmləri və coğrafiya bölməsi**

**Prof. Dr. Elxan NURİYEV**, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan  
**Prof. Dr. Salih ŞAHİN**, Gazi Universiteti / Türkiyə  
**Prof. Dr. Mehmet ÜNLÜ**, Marmara Universiteti / Türkiyə  
**Assoc. Prof. Dr. Səhər MƏMMƏDOVA**, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Dr. Ənvər ƏLİYEV**, AMEA Coğrafiya İnstitutu / Azərbaycan  
**Assoc. Prof. Dr. Ramiz ƏHLİMANOV**, Bakı Dövlət Universiteti / Azərbaycan

## **EDITORIAL BOARD**

### **Medicine and pharmaceutical sciences section**

**Prof. Dr. Eldar GASIMOV**, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Onur URAL**, Seljuk University / Turkey  
**Prof. Dr. Sabir HABİBOV**, Russian Academy of Medical and Technical Sciences / Russia  
**Prof. Dr. Akif BƏGİROV**, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Musa GANIYEV**, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Sudeyf İMAMVERDİYEV**, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Zohrab GARAYEV**, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Sabir ETİBARLI**, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan  
**Prof. Dr. İlham KAZİMOV**, Scientific Surgery Center named after M.Topchubashov / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Nikolai BRİCO**, First Moscow State Medical University named after I.M.Sechenov / Russia  
**Prof. Dr. Elçin AĞAYEV**, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Abuzar GAZİYEV**, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan  
**Prof. Dr. David MENABDE**, Kutaisi State University / Georgia  
**Prof. Dr. İbadulla AĞAYEV**, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan

**Dr. Elchin HUSEYN**, Azerbaijan State University of Oil and Industry / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Dr. Rafiq BAYRAMOV**, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Murad JALILOV**, Uludag University / Turkey  
**Assoc. Prof. Dr. Elza ORUJOVA**, Azerbaijan Medical University / Azerbaijan  
**Dr. Khanzoda YULDASHEVA**, Center for Professional Development of Medical Workers / Uzbekistan

### **Biological and agrarian sciences section**

**Prof. Dr. Irada HUSEYNOVA**, ANAS Institute of Molecular Biology and Biotechnology / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Ibrahim JAFAROV**, Azerbaijan State Agrarian University / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Mehmet KARATASH**, Nejmettin Erbakan University / Turkey  
**Prof. Dr. Shaig IBRAHIMOV**, ANAS Institute of Zoology / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Alovzat GULIYEV**, ANAS Institute of Soil Science and Agro Chemistry / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Elshad GURBANOV**, Baku State University / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Panah MURADOV**, ANAS Institute of Microbiology / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Ilham SHAHMURADOV**, ANAS Institute of Botany / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Ulduz HASHIMOVA**, ANAS Institute of Physiology / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Sayyara IBADULLAYEVA**, ANAS Institute of Botany / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Rajes KUMAR**, Ministry of Textile / India  
**Dr. Duygu KILICH**, Amasya University / Turkey  
**Dr. Dashgin GANBAROV**, Nakhchivan State University / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Aladdin EYVAZOV**, ANAS Institute of Zoology / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Akif AGBABALI**, Baku State University / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Abulfaz TAGIYEV**, Baku State University / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Dr. Mahir HAJIYEV**, Cattle-breeding Scientific Research Institute / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Mahir MAHARRAMLI**, ANAS, Nakhchivan Institute of Bioresources / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Tarana AKBARI**, Azerbaijan State Pedagogical University, Shamakhi / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Dr. Arif HUSEYNOV**, Azerbaijan State Agrarian University / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Dr. Sevda TAHIRLI**, Baku State University / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Azarchin MURADOV**, Iisu State Reserve / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Dr. Aytekin AKHUNDOVA**, Baku Slavic University / Azerbaijan  
**Dr. Svetlana GORNOVSKAYA**, Beloserkovsk National Agrarian University / Ukraine  
**Dr. Fuad RZAYEV**, ANAS Institute of Zoology / Azerbaijan

### **Chemistry section**

**Prof. Dr. Vagif ABBASOV**, Institute of Petrochemical Processes of ANAS / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Georgi DUKA**, Moldovan Academy of Sciences / Moldova  
**Prof. Dr. Vagif FARZALIYEV**, ANAS Institute of Chemistry of Additives / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Shahana HUSEYNOVA**, Technical University of Berlin / Germany  
**Prof. Dr. Ali ZALOV**, Azerbaijan State Pedagogical University / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Dr. Fizza MAMMADOVA**, ANAS Nakhchivan Institute of Natural Resources / Azerbaijan  
**Assoc. Dr. Bilal BUSHRA**, Muhammad Ali Jinnah University / Pakistan

### **Earth sciences and geography section**

**Prof. Dr. Elkhon NURIYEV**, Baku State University / Azerbaijan  
**Prof. Dr. Salih SHAHIN**, Gazi University / Turkey  
**Prof. Dr. Mehmet UNLU**, Marmara University / Turkey  
**Assoc. Prof. Dr. Shakar MAMMADOVA**, Baku State University / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Dr. Anvar ALIYEV**, ANAS Institute of Geography / Azerbaijan  
**Assoc. Prof. Dr. Ramiz AHLIMANOV**, Baku State University / Azerbaijan



# TİBB VƏ ƏCZAÇILIQ ELMLƏRİ

## MEDICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES

DOI: 10.36719/2707-1146/04/6-13

**Elcin Nizami Huseyn**  
Azerbaijan State Oil and Industry University  
doctor of biomedical sciences  
elcin.huseyn@asoiu.edu.az

### APPLICATION OF DEEP LEARNING IN MEDICAL IMAGING

#### Abstract

Medical imaging technology plays an important role in the detection, diagnosis and treatment of diseases. Due to the instability of human expert experience, machine learning technology is expected to assist researchers and physicians to improve the accuracy of imaging diagnosis and reduce the imbalance of medical resources. This article systematically summarizes some methods of deep learning technology, introduces the application research of deep learning technology in medical imaging, and discusses the limitations of deep learning technology in medical imaging. There has been a long-term traditional research in computer-aided detection systems, namely automatic detection of lesions, which can improve detection accuracy or reduce reading time for human experts.

**Keywords:** *artificial intelligence, deep learning, medical imaging, big data, method*

**Elçin Nizami oğlu Hüseyn**  
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti  
biotibbi elmlər doktoru  
elcin.huseyn@asoiu.edu.az

### Dərin öyrənmənin tibbi görüntülərdə tətbiqi

#### Xülasə

Tibbi görüntüləmə texnologiyası xəstəliklərin aşkarlanması, diaqnozu və müalicəsində mühüm rol oynayır. İnsan mütəxəssis təcrübəsinin qeyri-sabitliyi səbəbindən maşın öyrənmə texnologiyasının tədqiqatçılara və həkimlərə görüntü diaqnozunun dəqiqliyini artırmaq və tibbi qaynaqların balanssızlığını azaltmaq üçün kömək etməsi gözlənilir. Bu məqalə sistemətik olaraq bəzi dərin öyrənmə texnologiyasının metodlarını ümumiləşdirir, dərin öyrənmə texnologiyasının tibbi görüntüləmə tətbiqetmə tədqiqatını təqdim edir və dərin öyrənmədə dərin öyrənmə texnologiyasının məhdudiyətlərindən bəhs edir. Kompüter dəstəkli aşkarlama sistemlərində, yəni lezyonların avtomatik aşkarlanmasında uzunmüddətli ənənəvi tədqiqat aparılmışdır ki, bu da aşkarlama dəqiqliyini yaxşılaşdırır və ya insan ekspertləri üçün oxu vaxtını azalda bilər.

**Açar sözlər:** *süni zəka, dərin öyrənmə, tibbi görüntüləmə, böyük məlumatlar, metod*

#### Introduction

In recent decades, medical imaging technologies such as computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), positron emission tomography (PET) ultrasound, X-rays, etc. Detection, diagnosis and treatment play an important role (Brody, 2013). Medical image interpretation is mainly performed by radiologists and clinicians. However, the physician's experience has great instability, so it is hoped that it can be improved through machine learning technology, so that physicians can benefit from computer assistance.

In the process of medical image analysis applying machine learning, meaningful feature extraction is the core of successful completion of the target task. Traditionally or task-related features are mostly based on human expert knowledge in the target domain. Therefore, non-experts using machine learning techniques to conduct research are challenging, and deep learning techniques can help remove this obstacle by absorbing feature engineering steps in the learning process (Schmidhuber, 2015: 85-117). That is to say, to manually extract features, if some preprocessing is required, and then input data and learning targets, deep learning technology can find solutions through self-learning (Lecun, Bengio, Hinton, 2015: 436-444). Therefore, the burden of feature

extraction engineering has been shifted from people to computers, enabling non-machine learning experts to effectively use deep learning techniques for research or applications in medical imaging and other fields.

The deep success of deep learning technology is due to the advancement of the computing power of the central processing unit (CPU) and graphics processing unit (GPU), the acquisition of large amounts of data, and the development of learning algorithms (Hinton, Salakhutdinov, 2006: 504-507). From a technical perspective, deep learning can be seen as improving traditional artificial neural networks by building more than two layers of networks. Studies have shown that hierarchical feature representations are found in deep neural networks, which can extract high-level features from low-level features Hinton, Salakhutdinov, 2006: 504-507. Due to the excellent characteristics of learning layered features from data, deep learning has achieved excellent performance in various artificial intelligence applications (Karpathy, Fei-fei, 2017: 664-676; Silver, Huang, Maddison, Guez, Sifre, Van Den, Driessche, 2016: 484-489). Especially the huge progress in the field of computer vision has inspired its application in medical image analysis, such as image segmentation (Zhang, Li, Deng, Wang, Lin, Ji, 2015: 214-224; Kleesiek, Urban, Hubert, Schwarz, Maier-Hein, Bendszus, 2016: 460-469), image registration (Wu, Kim, Wang, Munsell, Shen, 2016: 1505-1516), image fusion (Suk, Lee, Shen, 2014: 569-582), image annotation (Jiu, Sahbi, 2017), auxiliary diagnosis and prognosis (Suk, Lee, Shen, 2015: 841-859; Suk, Wee, Lee, Shen, 2016: 292-307) lesion detection (Van, Tulder, De Bruijne, 2016: 1262-1272; Dou, Chen, Yu, Zhao, Qin, Wang, 2016: 1182-1195), and microscopic imaging analysis (Cireshan, Giusti, Gambardella, Schmidhuber, 2013: 411-418). This article gives a brief overview of several deep learning methods, then introduces the related applications of deep learning techniques in medical imaging, and discusses the limitations of deep learning techniques in medical imaging.

### Overview of Deep Learning Methods

Deep learning is a type of machine learning algorithm that uses multiple cascaded non-linear processing units to perform feature extraction and transformation. Each successive layer uses the output of the previous layer as input; learning (such as classification) and / or unsupervised (such as pattern analysis) behavior in a monitored environment; learning is a multi-level representation corresponding to different levels of abstraction; concepts The formation of the hierarchical structure; back-propagation training and gradient descent. The levels of deep learning include the hidden layers of artificial neural networks and a set of propositional formulas. They may also include latent variables in deep generative models, such as nodes in deep trust networks and deep Boltzmann machines. Existing deep learning technologies include feedforward neural networks (Bebis, Georgiopoulos, 1994: 27-31), deep belief networks (Hinton, 2011: 267-269), deep Boltzmann machines (Salakhutdinov, Hinton, 2009: 1967-2006), deep convolutional neural networks (Shen, Wu, Suk, 2017: 221-248), and so on.

### Feedforward Neural Network

Feedforward neural network (Figure 1) is the simplest kind of neural network (Bebis, Georgiopoulos, 1994: 27-31). Its neurons are arranged in layers. Each neuron only receives the output of the neurons connected to the previous layer and outputs it to the next layer. There is no feedback between layers. The research of feedforward neural network started in the 1960s, and its theoretical research and practical application have reached the mature stage. For the structure design of feedforward neural network, direct training method, pruning method and growth method are generally used. The direct training method is to design a practical network. The pruning method requires starting from a sufficiently large initial network, so the entire process is complicated and long. The training of the learning network is only the steepest descent optimization process, and for a very large initial network, it cannot guarantee that it will converge to a global optimal solution or a sufficiently good local Optimal solution, therefore, pruning is not always effective. The growth method is more in line with the process of people's knowledge and accumulation of knowledge. It has the characteristics of self-organization and more development potential.

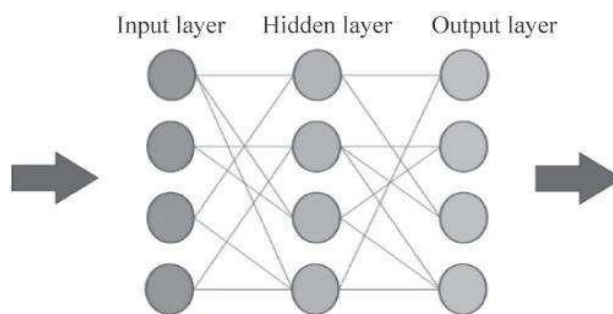


Fig.1. Schematic diagram of feedforward neural network structure



Feedforward neural networks have a simple structure and are widely used. They can approximate arbitrary continuous functions and square integrable functions with arbitrary precision. They can also accurately implement arbitrary limited training sample sets. From a system point of view, feedforward neural networks are a kind of static non-linear mapping, and complex non-linear processing capabilities can be obtained through composite mapping of simple non-linear processing units. From a computational point of view, most feedforward neural networks are learning networks, its classification and pattern recognition ability is generally stronger than the feedback network.

### Deep Belief Network

Deep belief networks (Figure 2) can be used both for unsupervised learning, similar to autoencoders, and for supervised learning, that is, as classifiers. When used for unsupervised learning, the goal is to preserve the characteristics of the original features as much as possible while reducing the dimensionality of the features (Hinton, 2011: 267-269). When used for supervised learning, the goal is to minimize the classification error rate. The neuron component of a deep belief network is a restricted Boltzmann machine. Several restricted Boltzmann machines are connected in series to form a deep belief network. The hidden layer of the previous restricted

Boltzmann machine is the visible layer of the next restricted Boltzmann machine. The output of one restricted Boltzmann machine is the input of the next restricted Boltzmann machine. During the training process, the restricted Boltzmann machine of the previous layer needs to be fully trained before the restricted Boltzmann machine of the current layer can be trained until the last layer.

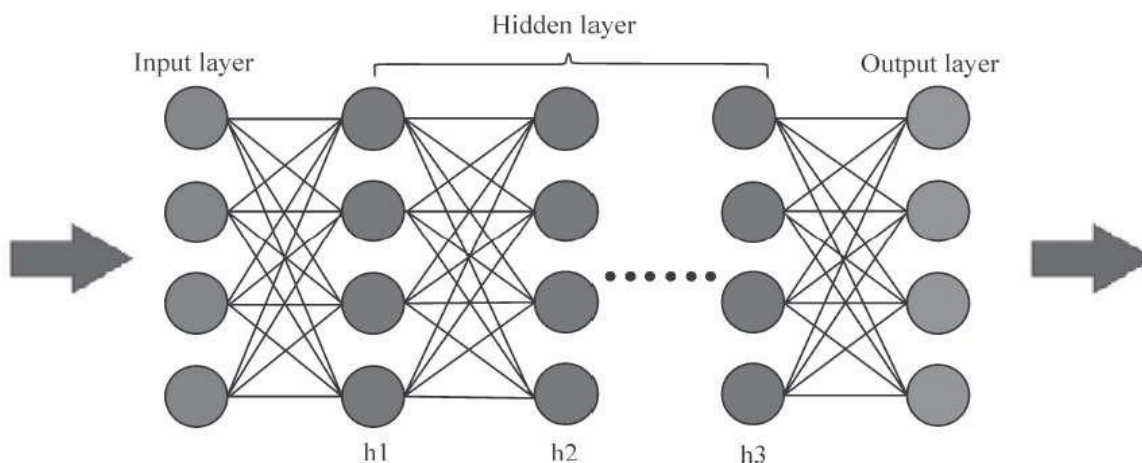


Fig.2. Schematic diagram of deep confidence network structure

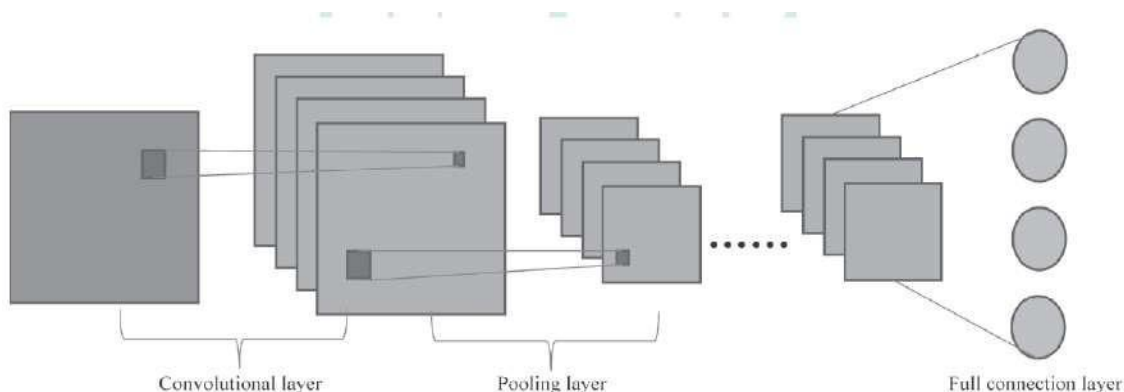
#### 1.1. Deep Boltzmann Machine

The deep model formed by all restricted Boltzmann machines is the deep Boltzmann machine (Salakhutdinov, Hinton, 2009: 1967-2006). If the part near the input layer is replaced with a Bayesian confidence network, that is, a directed graph model, and the part far from the input layer still uses a restricted Boltzmann machine, a deep confidence network is formed.

#### 1.2. Deep Convolutional Neural Networks

Convolutional neural network is a kind of feed-forward neural network. The neurons formed by the convolution kernel can respond to the surrounding cells in a part of the coverage and have excellent performance for image processing (Krizhevsky, Sutskever, Hinton, 2012: 1097-1105). It includes a convolution layer and a pooling layer. The basic structure of a general convolutional neural network includes two layers: (1) a feature extraction layer, each neuron's input is connected to the local area of the previous layer, and the local feature is extracted. The positional relationship between features is also determined; (2) feature map layer, each calculation layer of the network is composed of multiple feature maps, each feature map is a plane, and all neurons on the plane are equally weighted. The feature map structure uses a function with a small influence function kernel (such as sigmoid) as the activation function of the convolutional neural network to make the feature map displacement-invariant. In addition, the shared weights of all neurons on a mapping surface reduce the number of free parameters of the network. Each convolutional layer in the convolutional neural network is followed by a calculation layer for local averaging and secondary extraction. This unique secondary feature extraction structure

reduces the feature resolution. A multi-layer convolutional neural network is used as a hidden layer to form a deep convolutional neural network (Figure 3).



**Fig.3.** Schematic diagram of deep convolutional neural network structure

## 2. Application of deep learning technology in medical imaging

### 2.1. Classification

Image or detection classification is one of the first application areas of deep learning, which has made a significant contribution to medical image analysis. In classification tests, one or more images (tests) are often used as inputs, and diagnostic variables (such as the presence or absence of disease) are used as outputs. Each diagnostic test in this environment is an example. The data set is usually smaller than the size of computer vision (such as hundreds of samples), which has strongly promoted the popularity of migration learning for this application.

The essence of transfer learning is to use a pre-trained network (usually in natural images) to try to focus on the needs of large data sets (perception) trained on large networks. Two migrations of learning strategies, namely using a pre-trained network as a feature extractor and pre-adjusting or fine-tuning through a medical data network have been widely used. Extensive research uses architecture to take advantage of the unique attributes of medical data. Hosseini-Asl et al. (Hosseini-Asl, Ghazal, Mahmoud, Aslantas, Shalaby, Casanova, 2018: 584-596) used three-dimensional convolutional neural networks instead of two-dimensional convolutional neural networks to classify patients with Alzheimer's disease; Kawahara et al. (Hosseini-Asl, Ghazal, Mahmoud, Aslantas, Shalaby, Casanova, 2018: 1038-1049) applied to brain connection diagrams for diffusion tensor imaging of magnetic resonance Similar to the classification of convolutional neural network structure, they developed several new layers to form a unique network structure, and then used this network structure to predict the development of the brain. The results show that the new network structure is superior to the evaluation of cognitive and athletic performance. Existing methods.

### 2.2. Detection

Detection of objects or lesions of interest in the image is a key part of the diagnosis and one of the most intensive tasks for clinicians. General tasks include the location and recognition of small lesions in the complete image space. There has been a long-term traditional research in computer-aided detection systems, namely automatic detection of lesions, which can improve detection accuracy or reduce reading time for human experts.

Most deep learning object detection systems still use neural networks to classify pixels and obtain candidates in some form of post-processing. For example, Teramoto et al. (Teramoto, Fujita, Yamamuro, Tamaki, 2016: 2821-2827) used multi-stream convolutional neural network detection to integrate CT and PET data. Dou et al. (Dou, Chen, Yu, Qin, Heng, 2017: 1558-1568) used a three-dimensional convolutional neural network to detect microbleeds in MRI images.

The difference between target detection and target classification is obvious, because each pixel is classified, and the class balance has a large bias for non-object classes in the training settings. In addition, most non-physical samples are vulnerable to discrimination, preventing the concentration of deep learning methods in challenging samples. Van Grinsven et al. (Van Grinsven, Van Ginneken, Hoyng, Theelen, Sanchez, 2016: 1273-1284) proposed selective data sampling, in which misclassified samples are often fed back to the network to focus on challenging areas in the retinal image; then, sliding-window approach is used to perform result-level redundant calculations for each pixel Command classification. The study of Wolterink et al. (Wolterink, Leiner, De Vos, Van Hamersvel, Viergever, Isgum, 2016: 123-136) is also an important aspect of object detection methods.

### 2.3. Segmentation

Segmentation of organs and other substructures in medical images is the basis for quantitative analysis of clinical parameters related to volume and shape, which is an important first step in computer-aided detection. Segmentation tasks are usually defined as determining a set of pixels that form the outline or interior of an object of interest. Segmentation is the most common topic of in-depth research in medical imaging and the most widely used method, including the application of deep learning methods.

Dan et al. (Ciresian, Giusti, Gambardella, Schmidhuber, 2012: 2852-2860) first used deep learning algorithms for medical image segmentation. They used pixel-by-pixel segmentation in electron microscope images to segment images in sliding windows.

The U-net method published by Ronneberger et al. (Ronneberger, Fischer, Brox, 2015: 234-241) is one of the most famous segmentation methods. The characteristics of the two main structures of U-net are the combination of equal upsampling and downsampling layers, while the network combines the so-called jump relative convolution and deconvolution.

From the training perspective, the entire image can be processed forward. Thereby directly mapped in the segmentation. This method allows us to utilize block-based cellular neural networks while taking into account the integrity of the image. Research by Çiçek et al. (Cicek, Abdulkadir, Lienkamp, Brox, Ronneberger, 2016) showed that U-net can be used for 3D segmentation. In addition, there are other U-net-based segmentation studies, such as Milletari et al. (Milletari, Navab, Ahmadi, 2016) improved V-net based on U-net; Drozdal et al. (Drozdal, Vorontsov, Chartrand, Kadoury, Pal, 2016) studied the short-range residual network to modify the long-range U-net structure. These specific segmentation methods help to obtain good segmentation results and train neural networks.

### 2.4. Registration

Medical image registration (ie, spatial alignment) is a common image analysis task in which coordinate transformations are calculated from one image to another. This is usually an optimized iterative framework where a particular type of (non) parametric transformation assumptions and RICs (such as the L2 norm) are predefined. The currently widely used strategy is a deep regression network using two image-driven iterative optimization strategies for deep learning networks for similarity measures and direct regression parameters.

There have been some attempts to optimize the registration algorithm through deep learning techniques (Wu, Kim, Wang, Gao, Liao, Shen, 2013: 649-656; 35). Cheng et al. (Cheng, Zhang, Zheng, 2016) used two stacked autoencoders to evaluate the local similarity between CT and MRI images of the head. This autoencoder uses vectorization of CT and MRI images to repair and reconstruct through 4 layers. After pre-training the unsupervised patch reconstruction network, they are fine-tuned using 2 prediction layers and stacked on the 3rd level of the SAE. These prediction layers are used to determine whether the two patches are similar (type 1) or dissimilar (type 2). Simonovsky et al. (Simonovsky, Gutierrez-Becker, Mateus, Navab, Komodakis, 2017) used a similar strategy to estimate the similarity between two images in different ways; at the same time, they also proposed a method that directly uses the derivative of this measure to optimize the conversion parameters, which are derived from the network Separated by itself. Miao et al. (Miao, Wang, Liao, 2016: 1352-1363) used a convolutional neural network to evaluate the position of the implant through a three-dimensional model of two-dimensional X-ray registration, and found that the registration success rate is higher than that of traditional registration methods based on pure intensity. Yang et al. (Yang, Kwitt, Niethammer, 2016: 48-57) used the oasis dataset of current / current registration in brain MRI images. They are based on large deformation differential homeomorphic mapping (LDDMM) registration method.

Unlike the research on classification and segmentation, the academic community does not seem to have determined the best way to integrate deep learning technology in the registration method. There are not many related studies and the existing research methods are not the same. Therefore, suggesting what is the most promising method seems not appropriate, and further research on medical image registration is needed in the future.

The field of medical image analysis has begun to pay attention to the development of deep learning technology on these key issues. However, the transition from a human-based system to a system that learns features from data is gradual. Shen et al. (Shen, Wu., Suk, 2017: 221-228) reviewed the application of deep learning in medical image analysis. Although they have done a lot of work, it seems flawed to understand from a computer perspective only. In recent years, new developments in deep learning technology have provided new ideas for medical image analysis. It only allows the discovery of morphology and / or texture patterns in images from data. Although deep learning technology appears to have reached state-of-the-art performance in many medical applications research, few results show that it can surpass traditional methods. At the same time, the current research in deep learning in the field of medical image analysis is still based on technology, and the evaluation indicators used are also evaluation indicators in the computer field. For any medical application, we would like to see the evaluation of related technologies in

accordance with medical rules, such as multi-center, randomized, controlled research methods to prove that this technology has more significant advantages than previous technologies. In addition, an important challenge in medical image training is that the number of training samples for most deep models is related to the number of learning parameters.

Therefore, how to reduce overfitting has always been a problem. When the training results of deep learning are sent to a new central application, the model needs transfer learning to maintain performance. This limitation undoubtedly leads to low reproducibility in clinical applications.

The stability and repeatability are the basic prerequisites for the technology to be widely used in clinical practice. Therefore, researchers in the field of deep learning should pay attention to how to ensure the repeatability of the algorithm in prospective samples.

In addition, the quality of the data used for training is another cause of catastrophic results. The problem of random noise is easier to solve, and it can improve performance through certain parameter settings (technically referred to as smooth or soft labels for labels). Structural noise is different, it adds a really different signal and will really affect model learning. Rolnick et al. (Rolnick, Veit, Belongie, Shavit, 2017) proved that the structure noise of the label will cause the performance of training results to be severely degraded. The problem is more serious when the noise comes from the same source as the actual data, because the model will confuse the class, and the black box problem of current deep learning methods will be infinitely amplified.

In addition to these technical issues, the theoretical obstacles seem more troublesome. Current deep learning methods do not have causal logic, they are only correlation calculations. These methods may have inherent limitations on the cognitive tasks they can perform (Pearl, 2017). The value of resources required to achieve our desired performance goals must also be carefully evaluated to avoid falling into the trap of non-polynomial time issues.

### Conclusion

In summary, deep learning technology brings new methods to the most important feature extraction of machine learning. If deep learning technology can perform well on all problems, it will bring great help to medical image analysis and processing.

However, deep learning technology is not the ultimate algorithm, it is just a representative of the connected school in several schools of artificial intelligence, and its performance limit needs to be reasonably evaluated. Deep learning relies too much on high-quality big data, and its economic effects may not be appropriate for medical images. It is necessary to be very careful about the application of deep learning technology to the expansion of the application field, and relevant technologies should be adopted in appropriate use scenarios to avoid falling into the trap.

### References

1. Brody, H. (2013). Medical imaging [J]. *Nature*. 502: S81.
2. Schmidhuber, J. (2015). Deep learning in neural networks: an overview [J]. *Neural Netw.* 61: 85-117.
3. Lecun, Y., Bengio, Y., Hinton, G. (2015). Deep learning [J]. *Nature*. 521: 436-444.
4. Hinton, G., Salakhutdinov, R. (2006). Reducing the dimensionality of data with neural networks [J]. *Science*, 313: 504-507.
5. Karpathy, A., Fei-fei, L. (2017). Deep visual-semantic alignments for generating image descriptions [J]. *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell.* 39: 664-676.
6. Silver, D., Huang, A., Maddison, C., Guez, A., Sifre, L., Van Den, Driessche, G. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search [J]. *Nature*. 529: 484-489.
7. Zhang, W., Li, R., Deng, H., Wang, L., Lin, W., Ji, S. (2015). Deep convolutional neural networks for multimodality isointense infant brain image segmentation [J]. *Neuroimage*. 108: 214-224.
8. Kleesiek, J., Urban, G., Hubert, A., Schwarz, D., Maier-Hein, K., Bendszus, M. (2016). Deep MRI brain extraction: a 3D convolutional neural network for skull stripping [J]. *Neuroimage*. 129: 460-469.
9. Wu, G., Kim, M., Wang, Q., Munsell, B., Shen, D. (2016). Scalable high-performance image registration framework by unsupervised deep feature representations learning [J]. *IEEE Trans Biomed Eng.* 63: 1505-1516.
10. Suk, H., Lee, S., Shen, D. (2014). Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. Hierarchical feature representation and multimodal fusion with deep learning for AD/MCI diagnosis [J]. *Neuroimage*. 101: 569-582.
11. Jiu, M., Sahbi, H. (2017). Nonlinear deep kernel learning for image annotation [J/OL]. *IEEE Trans Image Process*, 2017. doi: 10.1109/TIP.2666038. [Epub ahead of print].
12. Suk, H., Lee, S., Shen, D. (2015). Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. Latent feature representation with stacked auto-encoder for AD/MCI diagnosis [J]. *Brain Struct Funct.* 220: 841-859.
13. Suk, H., Wee, C., Lee, S., Shen, D. (2016). State-space model with deep learning for functional dynamics

- estimation in resting-state fMRI [J]. *Neuroimage*. 129: 292-307.
14. Van, Tulder, G., De Bruijne, M. (2016). Combining generative and discriminative representation learning for lung CT analysis with convolutional restricted Boltzmann machines [J]. *IEEE Trans Med Imaging*. 35:1262-1272.
  15. Dou, Q., Chen, H., Yu, L., Zhao, L., Qin, J., Wang, D. (2016). Automatic detection of cerebral microbleeds from mr images via 3D convolutional neural networks [J]. *IEEE Trans Med Imaging*. 35: 1182-1195.
  16. Cireshan, D., Giusti, A., Gambardella, L., Schmidhuber, J. (2013). Mitosis detection in breast cancer histology images with deep neural networks [J]. *Med Image Comput Comput Assist Interv*. 16 (Pt 2): 411-418.
  17. Bebis, G., Georgiopoulos, M. (1994). Feed-forward neural networks [J]. *IEEE Potentials*. 13: 27-31.
  18. Hinton, G. (2011). Deep belief nets [M] Sammut, C., Webb, G. *Encyclopedia of machine learning*. Springer. 267-269.
  19. Salakhutdinov, R., Hinton, G. (2009). Deep Boltzmann machines [J]. *J Machine Learning Res*. 5: 1967-2006.
  20. Shen, D., Wu., Suk, H. (2017). Deep learning in medical image analysis [J]. *Annu Rev Biomed Eng*. 19:221-248.
  21. Krizhevsky, A., Sutskever, I., Hinton, G. (2012). ImageNet classification with deep convolutional neural networks [C]. *Proceedings of the 25th International Conference on Neural Information Processing Systems - Volume 1*. Curran Associates Inc., USA. 1097-1105.
  22. Hosseini-Asl, E., Ghazal, M., Mahmoud, A., Aslantas, A., Shalaby, A., Casanova, M. (2018). Alzheimer's disease diagnostics by a 3D deeply supervised adaptable convolutional network [J]. *Front Biosci (Landmark Ed)*. 23: 584-596.
  23. Kawahara, J., Brown, C., Miller, S., Booth, B., Chau, V., Grunau, R. (2017). BrainNetCNN: convolutional neural networks for brain networks; towards predicting neurodevelopment [J]. *Neuroimage*. 146: 1038-1049.
  24. Teramoto, A., Fujita, H., Yamamuro, O., Tamaki, T. (2016). Automated detection of pulmonary nodules in PET/CT images: ensemble false-positive reduction using a convolutional neural network technique [J]. *Med Phys*, 43: 2821-2827.
  25. Dou, Q., Chen, H., Yu, L., Qin, J., Heng, A. (2017). Multilevel contextual 3-D CNNs for false positive reduction in pulmonary nodule detection [J]. *IEEE Trans Biomed Eng*. 64: 1558-1567.
  26. Van Grinsven, M., Van Ginneken, B., Hoyng, C., Theelen, T., Sanchez, C. (2016). Fast convolutional neural network training using selective data sampling: application to hemorrhage detection in color fundus images [J]. *IEEE Trans Med Imaging*. 35: 1273-1284.
  27. Wolterink, J., Leiner, T., De Vos, B, Van Hamersvel, T., Viergever, M. Isgum, I. (2016). Automatic coronary artery calcium scoring in cardiac CT angiography using paired convolutional neural networks [J]. *Med Image Anal*. 34: 123-136.
  28. Cireshan, D., Giusti, A., Gambardella, L., Schmidhuber, J. (2012). Deep neural networks segment neuronal membranes in electron microscopy images [J]. *Adv Neural Inform Proc Sys*. 25: 2852-2860.
  29. Ronneberger, O., Fischer, P., Brox, T. (2015). U-Net: convolutional networks for biomedical image segmentation [M]. Switzerland: Springer International Publishing. 234-241.
  30. Cicek, O., Abdulkadir, A, Lienkamp, S., Brox, T., Ronneberger, O. (2016). 3D U-Net: learning dense volumetric segmentation from sparse annotation [Z/OL]. Arxiv: 1606.06650, <http://cn.arxiv.org/pdf/1606.06650v1>.
  31. Milletari, F., Navab, N., Ahmadi, S. (2016). V-Net: fully convolutional neural networks for volumetric medical image segmentation[C/OL]//2016 Fourth International Conference on 3D Vision (3DV). Stanford, CA, USA, 565-571. doi: 10.1109/3DV.2016.79.
  32. Drozdal, M., Vorontsov, E., Chartrand, G., Kadoury, S., Pal, C. (2016). The importance of skip connections in biomedical image segmentation [Z/OL]. Arxiv: 1608.04117. <http://cn.arxiv.org/pdf/1608.04117v2>.
  33. Wu, G., Kim, M., Wang, Q., Gao, Y., Liao, S., Shen, D. (2013). Unsupervised deep feature learning for deformable registration of MR brain images [J]. *Med Image Comput Comput Assist Interv*. 16(Pt 2): 649-656.
  34. Cheng, X., Zhang, L., Zheng, Y. (2016). Deep similarity learning for multimodal medical images [C] *MCCAI 2016: International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention*. Springer. 1-6.
  35. Simonovsky, M., Gutierrez-Becker, B., Mateus, D., Navab, N., Komodakis, N. (2017). A deep metric for multimodal registration [Z/OL]. Arxiv: 1609.05396. <http://cn.arxiv.org/pdf/1609.05396v1>.
  36. Miao, S., Wang, Z., Liao, R. (2016). A CNN regression approach for real-time 2D/3D registration [J]. *IEEE Trans Med Imaging*. 35: 1352-1363.
  37. Yang, X., Kwitt, R., Niethammer, M. (2016). Fast predictive image registration [M]. Switzerland: Springer International Publishing. 48-57.

38. Rolnick, D., Veit, A., Belongie, S., Shavit, N. (2017). Deep learning is robust to massive label noise [Z/OL]. ArXiv: 1705.10694. <http://cn.arxiv.org/pdf/1705.10694v3>.
39. Pearl, J. (2017). Theoretical impediments to machine learning with seven sparks from the causal revolution [Z/OL]. Arxiv: 1801.04016. <http://cn.arxiv.org/pdf/1801.04016v1>.

Received: 12.07.2020

Accepted: 30.09.2020



DOI: 10.36719/2707-1146/04/14-17

**Сабир Нургалам оглу Амиралиев**  
Азербайджанский Медицинский Университет  
доктор философии в области медицины  
sabir@mail.ru

## СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ КОРМЛЕНИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

### Резюме

Пищевые привычки, сформировавшиеся в раннем возрасте будут иметь разные последствия на протяжении всей жизни людей. В первые 6 месяцев жизни рекомендуется, чтобы ребенок находился исключительно на грудном вскармливании, поскольку грудное молоко является единственным продуктом питания, который может удовлетворить все пищевые и эмоциональные потребности ребенка в этот период и обеспечить интенсивную связь между матерью и ребенком. Кроме того, существует положительная связь между продолжительностью исключительно грудного вскармливания и более здоровой диетой в более позднем детстве. Под воспитанием детей понимается набор поведений, которые направлены на то, чтобы обеспечить выживание и полное развитие ребенка, обеспечивая ему большую безопасность и самостоятельность.

**Ключевые слова:** питание, привычки питания, дети раннего возраста, кормления детей, пищевые и эмоциональные потребности

**Sabir Nurgalam Amiraliyev**  
Azerbaijan Medical University  
doctor of philosophy in medicine  
sabir@mail.ru

### Social and cultural aspects of child feeding early age

### Abstract

Eating habits formed at an early age will have different consequences throughout people's lives. For the first 6 months of life, it is recommended that the baby be exclusively breastfed, as breast milk is the only food that can satisfy all the nutritional and emotional needs of the baby during this period and provide an intense bond between mother and baby. In addition, there is a positive association between the duration of exclusive breastfeeding and a healthier diet in later childhood. Parenting refers to a set of behaviors that are designed to ensure the survival and full development of the child, providing him with greater security and independence.

**Keywords:** food, eating habits, young children, child feeding, nutritional and emotional needs

### Введение

Кормление младенцев - это тема, которая в последние годы вызвала большой интерес в некоторых областях знаний, поскольку затрагивает различные аспекты, помимо питания (Тағйев, 2008: 536; Akhmadeva, 2011: 350). Знание непосредственного и долгосрочного воздействия плохого питания способствовало поиску лучшего понимания того, как формируются привычки питания, и привлекло внимание к важности привычек питания в раннем возрасте. На привычки питания влияют, среди прочего, многочисленные генетические, социально-экономические, культурные, этнические и религиозные факторы. Формирование привычек питания начинается еще в период беременности, в результате контакта плода с амниотической жидкостью, далее продолжается в детстве, особенно в первые 2-3 года жизни, и будет зависеть от различных факторов в течение всей жизни, таких как семья, друзья, школа и средства массовой информации (Zakharova, 2010: 310; Beauchamp, 2011: 1-12; Chaidez, Townsend, Kaiser, 2011: 629-632).

Младенцы из-за своей биологической незрелости полностью зависят от других лиц, кормящих их. Эти лица, особенно их матери, играют важнейшую роль в формировании привычек питания детей. Именно они определяют, как будут кормить младенца, в дополнение к решению, что ребенок будет есть.

В последние годы взаимодействие между матерью и ребенком во время акта кормления стало предметом исследовательского интереса, так как характеристика лица, кормящего ребенка и то, как она относится к ребенку, оказывают непосредственное влияние на то, как формируются пищевые привычки у ребенка в дальнейшем (Hart, Raynor, 2010: 146-158; Hodges, Johnson, Hugues, Hopkinson, 2013: 210-219;

McPhie, Skouteris, Daniels, 2014: 18-43). С этой точки зрения жизненные привычки родителей, стиль воспитания и то, как они взаимодействуют со своими детьми, важны для формирования привычек питания детей.

Нет сомнений в том, что здоровая диета имеет жизненно важное значение для укрепления здоровья детей (Sparrenberger, Friedrich, Schiffner, 2015: 535-542). Таким образом, существует необходимость проанализировать различные аспекты, связанные с кормлением детей грудного возраста, которые будут определять пищевые привычки, которые, в свою очередь, отражают социальные и культурные практики.

**Цель данного исследования** - показать, как взаимодействие между воспитателем и ребенком во время кормления и стилем воспитания влияет на формирование привычек питания.

### Результаты и их обсуждение

Пищевые привычки сформировавшиеся в раннем возрасте будут иметь разные последствия на протяжении всей жизни людей. В первые 6 месяцев жизни рекомендуется, чтобы ребенок находился исключительно на грудном вскармливании, поскольку грудное молоко является единственным продуктом питания, который может удовлетворить все пищевые и эмоциональные потребности ребенка в этот период и обеспечить интенсивную связь между матерью и ребенком. Кроме того, существует положительная связь между продолжительностью исключительно грудного вскармливания и более здоровой диетой в более позднем детстве.

После 6 месяцев исключительно использования грудного молока недостаточно, учитывая, что потребности ребенка в питании более не удовлетворяются, что требует постепенного введения других источников пищи посредством прикорма. Продолжительность грудного вскармливания, которая рекомендуется в течение двух или более лет, также, по-видимому, влияет на будущие предпочтения в еде.

В последнее время во всем мире появился стимул для адекватной практики введения прикорма. Однако прогресс в достижении этой цели по-прежнему неясен, если сравнивать, например, с пропагандой грудного вскармливания. Этот вывод подтверждается исследованиями, показывающими высокую распространенность неадекватного прикорма, такими как, по данным Европейского общества по детской гастроэнтерологии, гепатологии по питанию: раннее введение таких продуктов, как цельное коровье молоко; продукты с неподходящей консистенцией и низкой калорийностью; низкая биодоступность микроэлементов; недостаточный запас фруктов и овощей; загрязнение при приготовлении и хранении пищи; добавление простых углеводов в молоко; поставка обработанных продуктов с высоким содержанием простых углеводов, липидов и соли, часто потребляемых семьей (Hart, Raynor, 2010: 146-158; Hodges, Johnson, Hugues, Hopkinson, 2013: 210-219; McPhie, Skouteris, Daniels, 2014: 18-43).

Практика вскармливания младенцев, для которой характерны прежде всего грудное вскармливание и введение новых продуктов питания, сильно зависит от семейного положения. В этом контексте мать играет доминирующую роль, представляющая основным опекуном ребенка. То, как она заботится о своем ребенке, имеет решающее значение для здоровья ребенка и связано с её уровнем образования, информацией о здоровье, полученной от медицинских работников и / или средств массовой информации, социальной поддержкой и ее доступностью для выполнения роли опекуна.

Другим фактором, который следует учитывать, является адекватность пищи - разнообразие, консистенция, использование чашки и ложки с учетом развития ребенка. Важно стимулировать ребенка после определенного возраста есть своими руками.

С точки зрения состава питательных веществ не рекомендуется давать пищу с высоким содержанием соли и рафинированного сахара, а также избыток насыщенных жиров, в дополнение к промышленно приготовленным пищевым продуктам, особенно к пище с ультра-обработкой, и к тем, которые считаются излишними, включая конфеты и сладости. Все согласны с тем, что введение фруктов и овощей в первый год жизни способствует внедрению привычек здорового питания.

По мере того как дети растут, будут определяться их пищевые предпочтения. Отсюда важность поощрения начала привыкания к разнообразному и адекватному питанию, играющую решающую роль в том, как ребенок научится питаться, особенно с помощью стратегий, которые родители используют для стимулирования кормления. Признание признаков голода и сытости и понимание способности ребенка в отношении приема пищи способствуют формированию адекватного пищевого поведения. Этот процесс начинается в первые годы жизни.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) приняла следующие принципы здорового прикорма детей, находящихся на грудном вскармливании (World Health Organization, 2009: 19-28):

1. Практикуйте исключительно грудное вскармливание с рождения до 6-месячного возраста; после этого вводите прикормы, сохраняя при этом грудное вскармливание.

2. Продолжайте кормить грудью по необходимости, часто до 2 лет.
3. Практикуйте адаптивное питание, применяя принцип психосоциальной помощи.
4. Соблюдайте правила гигиены и правильного обращения с пищевыми продуктами.
5. Начните в возрасте 6 месяцев с небольшого количества прикорма и увеличивайте ее по мере взросления ребенка, сохраняя при этом частое кормление грудью.
6. Постепенно увеличивайте консистенцию и разнообразие пищи, когда ребенок становится старше, адаптируясь к потребностям и способностям ребенка.
7. Увеличьте количество раз, когда ребенок получает дополнительную пищу по мере роста.
8. Кормите ребенка разнообразными питательными продуктами, чтобы удовлетворить все потребности в питании.
9. При необходимости используйте обогащенные пищевые добавки и витаминные добавки для ребенка.
10. Увеличьте потребление жидкости во время болезни, включая более частое кормление грудью и поощряйте детей есть их любимые мягкие продукты. После болезни предлагайте пищу чаще, чем обычно, и побуждайте ребенка есть больше.

Взаимодействие между родителями и детьми в раннем возрасте оказывает положительное или отрицательное влияние на питание и рост, а также на когнитивное и социальное развитие ребенка. Поведение и взаимодействие, которое происходит во время еды между матерью-ребенком, было охарактеризовано как отзывчивое, авторитарное или пассивное. Последние два характеризуют невосприимчивый тип кормления. Стиль реагирования чаще всего связан с формированием адекватной практики кормления.

В современной литературе по необходимому уходу за ребенком проводится различие между отзывчивостью, в которой мать интерпретирует и реагирует на признаки ребенка, и активным поведением, в котором мать стимулирует ребенка к действиям (Hodges, Johnson, Hugues, Hopkinson, 2013: 210-219; McPhie, Skouteris, Daniels, 2014: 18-43; Sparrenberger, Friedrich, Schiffner, 2015: 535-542). В контексте кормления, когда лицо, осуществляющее уход, обладает способностью к активному поведению, говорят, что кормление представляет собой реагирующий или чувствительный тип, определяемый как

«взаимность между ребенком и лицом, осуществляющим уход». При таком типе кормления ребенок подает сигналы посредством движений, мимики и голоса, ухаживающий распознает признаки и быстро реагирует в форме поддержки. Ребенок понимает, что это был ответ на их признаки, установление общения, опосредованного вербальным и невербальным языком (Hart, Raynor, 2010: 146-158; Hodges, Johnson, Hugues, Hopkinson, 2013: 210-219).

Некоторые из компонентов адаптивного питания, которые эффективны и стимулируют прием пищи, включают в себя: положительную реакцию на детей с улыбкой, зрительный контакт и использование слов ободрения; кормить ребенка медленно и терпеливо, с хорошим нравом; ждать, пока ребенок перестанет есть, и внимательно наблюдать, если ребенок выражает признаки сытости (11).

Важно учитывать место, в котором происходит кормление ребенка, чтобы обеспечить приятную обстановку. Таким образом, необходимо создать условия для развития у детей интереса к еде. К их числу относятся такие моменты как: ребенок чувствует себя комфортно; без отвлекающих факторов; еда подается в соответствующем месте; кормящий полностью вовлечен в процесс кормления и, предпочтительно, лицом к лицу с ребенком; здоровая пища и хорошая презентация, позволяющие ребенку различать различные вкусы и текстуры. Следовательно, взаимодействие при кормлении завершается, когда одни участвующие лица могут выражать свои признаки, а другой их распознает.

Другим аспектом, который следует учитывать, является разделение блюд. В настоящее время задача состоит в том, чтобы побудить детей к тому, чтобы в конце первого года их жизни они получали пищу вместе с другими членами семьи и разделили семейное питание, когда это уместно. Семейная трапеза - это привычка, которая стала редкостью в современном мире. Еще один факт, вызывающий беспокойство, заключается в том, что дети и взрослые часто отвлекают свое внимание во время еды, просмотра телевизора или использования электронных устройств. Это способствует игнорированию сигналов сытости ребенка. Кроме того, известно, что стимуляция от рекламы, связанной с нездоровой пищей, оказывает большее влияние при употреблении пищи (Chaidez, Townsend, Kaiser, 2011: 629-632).

Под воспитанием детей понимается набор поведений, которые направлены на то, чтобы обеспечить выживание и полное развитие ребенка, обеспечивая ему большую безопасность и самостоятельность. Он не зависит только от отдельных факторов, так как на него непосредственно влияет социокультурная среда. Анализируя вместе методы социализации, материнскую отзывчивость, а также уровень

образования и доход, становится ясно, что образование и общее состояние здоровья матери имеют важное значение для процесса ухода. Исследования показывают, что чем выше уровень их образования, тем выше их восприятие развития ребенка и меньше конфликтных отношений со своими детьми, что приводит к уменьшению практики наказания, принуждения и пренебрежения (Hart, Raynor, 2010: 146-158; Hodges, Johnson, Hugues, Hopkinson, 2013: 210-219; McPhie, Skouteris, Daniels, 2014: 18-43). Низкий доход, низкий уровень образования и насилие в семье объясняют повышенную уязвимость семьи отсутствием более чуткого и внимательного ухода (12).

Важно не только то, что едят дети, но и как, когда, где и кто их кормит. Должное значение все больше уделяется взаимодействию между матерью и ребенком, которого кормят. Это взаимодействие должно приводить к так называемому адаптивному кормлению, и ответственность за уход за ребенком во время кормления лежит на попечителе, а также на том, чтобы сделать еду приятным моментом; в то время как ребенок должен ясно выражать признаки голода и сытости и реагировать на попытки кормления.

### Выводы

Способ кормления детей имеет решающее значение для формирования их привычек питания, особенно стратегий, которые родители используют для стимулирования питания. В этом контексте особое внимание было уделено адаптивному вскармливанию с соблюдением ключевых принципов: кормить ребенка непосредственно и помогать детям старшего возраста, когда они уже едят самостоятельно; кормите их медленно и терпеливо, поощряйте детей есть, но не заставляйте их; если ребенок отказывается от многих видов пищи, экспериментируйте с различными пищевыми комбинациями, вкусами, консистенцией и методами поощрения; минимизировать отвлекающие факторы во время еды; и сделать еду возможностью учиться и любить, разговаривать с ребенком во время кормления и поддерживать зрительный контакт.

### Литература

1. Тағыев, N. (2008). Neonatologiya: darslik. ATİ. В.: Çaşıoğlu, 536 s.
2. Akhmadeva, E. (2011). Izbrannyye lektsii. Sotsial'naya pediatriya. Neonatologiya. Ufa: Zdravookhraneniye Bashkortostana. 350 s.
3. Zakharova, L. (2010). Ambulatomnaya neonatologiya. Dostizheniya i povsednevnyaya praktika. Samara. 310 s.
4. Beauchamp, G. (2011). Flavor perception in human infants: development and functional significance *Digestion*, vol. 83, p.1-12.
5. Chaidez, V., Townsend, M., Kaiser, L. (2011). Toddler-feeding practices among Mexican American mothers. A qualitative study *Appetite*, vol. 56, p.629-632.
6. Hart, C., Raynor, H. (2010). The association of maternal food intake and infants' and toddlers' food intake child. *Care Health Dev*, vol. 36, p.146-158.
7. Hodges, E., Johnson, S., Hugues, S., Hopkinson, J. (2013). Development of the responsiveness to child Feeding Cues Scale *Appetite*, vol. 65, p.210-219.
8. McPhie, S., Skouteris, H., Daniels, L. (2014). Maternal correlates of maternal child feeding practices: a systematic review. *Matern Child Nutr*, vol. 10, p.18-43.
9. Sparrenberger, K., Friedrich, R., Schiffner, M. (2015). Ultra-processed food consumption in children from a basic health unit, *J Pediatr (Rio J)*, vol. 91, p.535-542.
10. World Health Organization. (2009). Complementary feeding Infant and young child feeding. Model chapter for textbooks for medical students and allied health professionals. WHO, Geneva, p.19-28.
11. [https://www.enonline.net/attachments/3398/IYCF-Programming-in-the-context-of-COVID-19-Brief-2\\_v1-30-March-2020\\_for-distribution\\_RUSSIAN.pdf](https://www.enonline.net/attachments/3398/IYCF-Programming-in-the-context-of-COVID-19-Brief-2_v1-30-March-2020_for-distribution_RUSSIAN.pdf)
12. <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-pitaniya-detey-grudnogo-vozrasta-vse-zavisit-ot-nachala>

DOI: 10.36719/2707-1146/04/18-21

**Эсмירה Муса гызы Гулиева**  
esmira@mail.ru

**Наргиз Мехман гызы Зейналова**  
nargizmehman@mail.ru

**Лала Ислах гызы Рустамова**  
lala@mailru

**Фатма Идаят гызы Мамедова**  
Азербайджанский Медицинский Институт  
fatmamamedova@mail.ru

## ДЕТЕРМИНАНТЫ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МАЛЯРИИ

### Резюме

В статье приводятся данные по изучению закономерностей эпидемического процесса малярии. Заболевание обусловлено 3х дневной малярией, фауна комаров представлена антропофильными видами. Выявлены природные факты и биологические детерминанты эпидемического процесса малярии. Тактика эпидемиологического надзора привела к элиминации малярии. Азербайджан относится к территориям, имеющим оптимальные климатические условия для распространения малярии и его переносчика.

**Ключевые слова:** малярия, эпидемический процесс, источник инфекции, комары, детерминанты: биологические, природные и социальные факторы, эпидемиологический надзор, элиминация

**Esmira Musa Guliyeva**  
esmira@mail.ru

**Nargiz Mehman Zeynalova**  
nargizmehman@mail.ru

**Lala Islakh Rustamova**  
lala@mailru

**Fatma Idayat Mammadova**  
Azerbaijan Medical Institute  
fatmamamedova@mail.ru

## Determinants of the epidemic process of malaria

### Abstract

Malaria was found in the regions of the republic and in Baku. Natural and artificial reservoirs are a favorable breeding ground for mosquitoes. Environmental factors influence the activity and the increase and decrease in the number of mosquitoes. The mosquito activity is affected by the smells of sick people. The epidemic process of malaria is influenced by natural, social and biological factors. The epidemiological control of malaria in the country has led to the elimination of the disease. Azerbaijan belongs to the territories with optimal climatic conditions for the spread of malaria and its vector

**Keywords:** malaria, epidemic process, source of infection, mosquitoes, determinants: biological, natural and social factors, epidemiological surveillance, elimination

### Введение

**Малярия** – тяжелое паразитарное заболевание, которое регистрируется более чем в 100 странах мира, чаще с тропическим климатом (Aliyev, 2000: 28-29; Sergiyev, 2000: 27-28; World malaria report, 2016-2018). До настоящего времени очаги малярии сохраняются во многих странах мира. После определенных достижений по борьбе с малярией в 1960 г. болезнь вновь стала распространяться на территориях, где она давно была ликвидирована. Местные случаи малярии возникают на территориях, где имеются возможности воздействия детерминантов, способствующих ее появлению после ликвидации (Aliyev, 2000: 28-29; Varanova, 2001: 27-30).

Несмотря на борьбу с малярией риску заражения подвергаются 3,2 миллиарда человек в 89 странах мира (Sergiyev, 2000: 27-28). Неблагополучная обстановка по малярии в странах Африки, Юго-Восточной Азии, Восточного Средиземноморья, а также Южной и Центральной Америки. Наиболее крупным и

стойким очагом малярии является Африканский континент, особенно тропическая Африка (World malaria report, 2016-2018).

По данным ВОЗ из 106 стран в 57 удалось добиться к 2017 году уменьшения числа новых случаев малярии на 75% (World malaria report, 2016-2018). Глобальная программа ВОЗ (2013) действует по стратегии перехода от борьбы к элиминации малярии. В ряде стран (Азербайджан, Туркменистан, Марокко и др.) малярия элиминирована, однако все еще остаются остаточные очаги. Заявку на сертификацию элиминации малярии подали также страны Парагвай и Узбекистан.

На саммите «большой восьмерки» в 2006 году наряду с экономическими проблемами был рассмотрен вопрос о возрастающей угрозе эпидемии туберкулеза, ВИЧ (СПИД) и малярии. Существует Всемирный день борьбы с малярией, который отмечается микробиологическим сообществом в 12-й раз, 25 апреля 2019 года.

Азербайджан относится к территориям, имеющим оптимальные климатические условия для распространения малярии и его переносчика (Namazov, 2008). Изучение закономерностей эпидемического процесса малярии в республике за 2005-2009 гг. позволило установить в первый год наблюдения 237 случаев болезни в 38 районах республики, из них дети составляли - 17,7 %. К 2009 г. заболеваемость снизилось в 3,2 раза, дети составляли 28,5 %. Все случаи в г. Баку были завозными с районов республики (Саатлы, Сальяны, Шеки, Физули) а также с пригородов (пос. Сураханы, Сабунчи, Бинагади, Апшерон). Были зарегистрированы 9 завозных случаев болезни иностранными гражданами Конго, Пакистан и Омана.

Заболевание малярией было обусловлено 3х дневной малярией. Фауна комаров была представлена 3 видами комаров рода Anopheles, которые были антропофильны и восприимчивы к возбудителям малярии.

Изучение экологических факторов и участков концентрации комаров позволило оценить риски распространения малярии. Максимальный ареал размножения комаров происходил на искусственных (70%) и естественных (24%) водоемах и дупле деревьев (6%). Проведено наблюдение за личинками и имаго комаров с учетом природных особенностей республики (режима распределения осадков температуры и влажности), влияющие на их численность и выживаемость. Наибольшая площадь анафилогенных водоемов была сосредоточена в районах республики, наблюдалась высокая активность комаров в первой генерации (Namazov, 2008).

Воздействие экологических факторов на комаров в длительный промежуток времени (сезоны года) оказывало влияние на их активность, уменьшение их количества, а также полное их исчезновение. Полное исчезновение комаров может иметь последствия влияющие: на экосистему водоемов (в состав пищи личинок входит частицы детрита, одноклеточные водоросли, компоненты биологических субстратов воды и поэтому их можно считать санитарами водоемов; фауну позвоночных животных (пища рыб – личинки комаров); растительное сообщество суши (с комарами на сушу попадают огромное количество микроэлементов – кобальт, йод, и т.д. (Malyariynyue komary i bor'ba s nimi na territorii RF, 2000: 55; 8).

На развитие возбудителей малярии в организме комара влияет температура внешней среды. Благоприятные климатические условия республики способствовали размножению возбудителя 3х дневной малярии (Pl. Vivax) при температуре не ниже 16<sup>0</sup> С.

Из существующих 400 видов комаров рода Anopheles лишь 30 видов являются переносчиками малярии человека (Sergiyev, 2000: 27-28). Эпидемиологическая роль отдельных видов комаров Anopheles определяется восприимчивостью того или иного вида комара к определенному виду малярийного плазмодия (Targeh, 1991: 224). Численность популяции комаров и вероятность достижения отдельных особей эпидемиологически опасного возраста влияют на механизм передачи. Продолжительность сезона с оптимальной температурой воздуха, вероятность и частота нападения определенных видов комаров на человека имеют важное эпидемиологическое значение (Artemov, 2009: 9-13; Popov, Tokmalayev, 2014).

Учеными обнаружено отличие химического состава выделяемых кожей веществ у здоровых и больных малярией. Запах зараженных плазмодием людей влияет на поведение комаров, которые начинают их активно атаковать. Изменение в профиле кожных летучих метаболитов позволяет использовать их для скрининга инфекции независимо от того появились ли симптомами малярии. Обладая высокой чувствительностью и специфичностью этот метод поможет идентифицировать бессимптомные инфекции.

Следовательно малярийные плазмодии способны сделать человека более привлекательным для комаров (Biologiya malyariynykh parazitov, 1988: 224; Kuliyeva, 2016; Malyariynyue komary i bor'ba s nimi na territorii RF, 2000: 55).



На возврат малярии и рост заболеваемости в ряде стран и возобновление передачи возбудителя комарами влияют детерминанты эпидемического процесса: природные, социальные и биологические факторы (Targeh, 1991: 224; World malaria report, 2016-2018). Природные факторы оказывают активизирующее или тормозящее влияние на эпидемический процесс малярии. К природным абиотическим факторам относят климатические, ландшафтно – географические, экологические и биологические. Биотические природные факторы – это взаимоотношение на уровне биоценозов, в которых обитают паразиты хозяина и переносчика, т.е. это форма взаимодействия живых существ с друг другом (Artemov, 2009: 9-13; Global'naya strategiya bor'by s malyariyey, 1998: 314).

На изменение общей или отдельной эпидемиологической ситуации по малярии действуют специфические, социальные факторы (дезинфекция, дезинсекция, прием химиопрепаратов) (Роров, Tokmalayev, 2014). Глобализация, урбанизация, миграция и другие являются неспецифическими социальными факторами, влияющие на распространение многих заболеваний, в том числе малярии (Putintseva, 2009).

Социально – экономические факторы (уровень развития медицины, ограничение проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий, снижение качества медицинского обслуживания и др.) оказывают влияние на заболеваемость малярией. Техногенные факторы (наводнения, селевые истоки, цунами) воздействуют на эпидемический процесс малярии.

Одним из социальных факторов являются войны с использованием инфицированных плазмодием комаров в качестве бактериологического оружия. Этот метод был использован фашистами для остановки войск союзников (английских и американских). Снабжение армии союзников антималярийными препаратами спасла их от малярии. Однако на этих территориях заболели лишь рядовые жители. В настоящее время в качестве бактериологического оружия используют не только комаров, но и блох и других насекомых. К биологическим факторам относят изменение биологических свойств возбудителя плазмодия (растущая резистентность возбудителя к хлорину) и устойчивость переносчиков к инсектицидам (резистентность комаров к репеллентам). В настоящее время некоторые модифицированные особи комаров научились игнорировать запах репеллентов, инсектицидов. Открыты несколько защитных систем в организме комаров, которые блокируют действие пиретроидов. Мутированный ген и белковые молекулы в обонятельных рецепторах, расположенные на поверхности ног комаров играют ключевую роль в защите насекомых от пиретроидов. Эффективная борьба с малярией препятствует развитию резистентности у возбудителей малярии и их переносчиков, а также изменение их экологии под влиянием климата (Aliyev, 2000: 28-29; Baranova, 2001: 27-30; Global'naya strategiya bor'by s malyariyey, 1998: 314).

Появление и распространение возбудителей устойчивых к традиционным противомаларийным препаратам и переносчиков – комаров, резистентных к различным инсектицидам осложняет ситуацию в мире по малярии (Global'naya strategiya bor'by s malyariyey, 1998: 314; Malyariynyye komary i bor'ba s nimi na territorii RF, 2000: 55). Негативное влияние климата на ситуацию по малярии оказывает потепление климата, миграционная активность населения и сокращение возможности оказания медицинской помощи при росте заболеваемости.

В Азербайджане остались потенциальные переносчики малярии – комары для которых территория республики с ее климатическими условиями является благоприятной средой для их развития (Putintseva, 2009; World malaria report, 2016-2018).

Эпидемиологический надзор за малярией в республике включает в себя учет и регистрацию случаев малярии, данные о маляриогенности, эпидемиологическую диагностику, ретроспективный и оперативный анализ, изучение эпидемического процесса, контроль за выполнением противоэпидемических мероприятий, оценка их эффективности. В очагах малярии проводятся дезинсекционные мероприятия, а также лечение больных и паразитоносителей.

Научно обоснованная тактика эпидемиологического надзора за малярией привела к элиминации этого заболевания в республике. Проведение районирования территории республики позволило оптимизировать эпидемиологический надзор с учетом детерминантов эпидемического процесса дифференцировать тактику проведения противоэпидемических мероприятий, а также разработать критерии оценки риска формирования новых активных очагов малярии (Global'naya strategiya bor'by s malyariyey, 1998: 314; World malaria report, 2016-2018).

### **Выводы**

Профилактика малярии осуществляется первой и единой вакциной RTS, S/AS01 (RTS, S) против P. Falciparum. Было рекомендовано поэтапные применения 2019 г. вакцины в 3 странах (Гана, Кения,

Малави) с введением 4х доз для снижения смертности. В мае 2018 г. ВОЗ принята глобальная техническая стратегия ВОЗ по борьбе с малярией на 2018-2030гг. в эндемичных по малярии странах, которая ставит задачи: - сокращение к 2030 г. заболеваемости малярии не менее чем на 90 %;

- элиминации малярии не меньше чем в 35 странах к 2030 г.; - предупреждение повторного появления малярии во всех свободных от малярии странах.

#### Литература

1. Aliyev, S. (2000). Malyariya v respublike Tadzhiqistan. Meditsinskaya parazitologiya, Moskva. № 2, s.28-29.
2. Sergiyev, V. (2000). Geograficheskoye rasprostraneniye malyarii v mire. Rukovodstvo po epid. nadzoru za malyariyey. Moskva, s.27-28.
3. World malaria report. (2016-2018). Geneva. World Health Organization.
4. Baranova, A. (2001). Situatsiya po malyarii v Rossii i SNG Sovremennyye problemy epidemiologicheskogo nadzora za malyariyey. Sb. dokl. soobshchestva M.R.Z.F. Moskva: 24-25, IV, s.27-30.
5. Namazov, N. (2008). Fauna i vidovoy sostav krovososushchikh komarov na Yugo-Vostochnoy chasti Azerb. Respubliki i v chastnosti Sal'yanskoy ravniny i problemy malyarii. Sibir. Med. zhurnal.
6. Malyariynnye komary i bor'ba s nimi na territorii RF. (2000). Metod. ukaz., Moskva, 55 s.
7. Targeh, B. (1991). Malaria. London, 224 p.
8. Artemov, A. (2009). Znachenije entomologicheskikh issledovaniy v borbe s malyariyey. Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnyye bolezni. № 1, s.9-13.
9. Popov, A., Tokmalayev A. (2014). Malyariya. Vladivostok. Moskva.
10. Biologiya malyariynykh parazitov. (1988). Seriya tekhn. dokladov VOZ, Zheneva, № 743, 220 s.
11. Kuliyeva, KH. (2016). Meditsinskaya entomologiya. Baku.
12. Putintseva, Ye. (2009). Epidemiologiya i ekologicheskije aspekty malyarii. Avtoref. dokt. dissert., Moskva.
13. Global'naya strategiya bor'by s malyariyey. (1998). Byulleten VOZ, Zheneva, №171, 314 s.

Отправлено: 18.07.2020

Получено: 03.09.2020

DOI: 10.36719/2707-1146/04/22-25

**Сабир Нургалам оглу Амиралиев**  
Азербайджанский Медицинский Университет  
доктор философии в области медицины  
sabir@mail.ru

## МЕТОДЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ ТЯЖЕЛОЙ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ

### Резюме

Проведенные исследования показали, что тяжесть течения и исход острой пневмонии во многом зависит от распространенности очага воспаления в легочной ткани, что определяется рентгенологически. Нами проанализировано и определено статистически достоверное влияние степени поражения легочной ткани на тяжесть течения и прогноз пневмонии у детей раннего возраста с учетом условий инфицирования. При пневмонии значение  $\chi^2=47,13$  ( $p<0,001$ ), свидетельствует о том, что чем больше степень поражения, тем большая вероятность тяжелого течения и неблагоприятного исхода пневмонии. Клиническое обследование: включало изучение анамнеза заболевания, жалоб при поступлении в стационар, продолжительность болезни и проводимое лечение на догоспитальном этапе, а также результатов объективного и физикального обследования детей.

**Ключевые слова:** пневмония, тяжесть течения, исход, дети раннего возраста, исследования

**Sabir Nurgalam Amiraliyev**  
Azerbaijan Medical University  
doctor of philosophy in medicine  
sabir@mail.ru

## Methods of early diagnostics of severe pneumonia in children

### Abstract

Studies have shown that the severity and outcome of acute pneumonia largely depends on the prevalence of the focus of inflammation in the lung tissue, which is determined radiologically. We analyzed and determined a statistically significant effect of the degree of lung tissue damage on the severity and prognosis of pneumonia in young children, taking into account the conditions of infection. In pneumonia,  $\chi^2 = 47.13$  ( $p<0.001$ ), indicates that the greater the degree of damage, the greater the likelihood of a severe course and unfavorable outcome of pneumonia.

Clinical examination: included the study of the history of the disease, complaints upon admission to the hospital, the duration of the disease and the treatment provided at the prehospital stage, as well as the results of an objective and physical examination of children.

**Keywords:** pneumonia, severity of the course, outcome, young children, studies

### Введение

Пневмония является ведущей причиной госпитализации среди детей во всем мире. Несмотря на тяжелое течение заболевания, серьезные пробелы в наших знаниях о пневмонии в детском возрасте все еще остаются. Пневмония является основной причиной смерти детей раннего возраста в развивающихся странах (Kozlov, 2004: 47; Mizernitskiy, Sorokina, Yermakova, 2005: 4-8; Samsygina, Dudina, Chebysheva, 2001: 5-8). Более 99% случаев смерти от пневмонии происходит в странах с низким и средним уровнем дохода (Shabalov, 2006, 608; Bataev, 2016: 209). По последним оценкам, медиана заболеваемости составляет 0,22 эпизода на ребенка в год, при этом тяжелая пневмония составляет 11,5% (Molotov, 2017: 530). По данным статистики, у детей раннего возраста на первом месте стоят заболевания органов дыхания, которые являются одной из главных причин смертности в данной возрастной группе (Panasek, 2004: 683-684). Согласно литературным данным, частота развития пневмонии, тяжесть течения и прогноз во многом зависят от совокупности влияния модифицируемых и немодифицируемых факторов на организм ребенка, социально-экономического статуса семьи ребенка, условий инфицирования, а также от доступности медицинской помощи (Molotov, 2017: 530; Panasek, 2004: 683-684).

Поскольку диагностика тяжелой пневмонии в значительной степени основывается на клинических критериях, важно определить объективные клинические признаки на исходном уровне, которые могут определять последующее ведение эпизода тяжелой пневмонии. Всемирная организация здравоохранения

(ВОЗ) использует научно обоснованные клинические руководства по уходу за больными детьми. В современной литературе нет четко разработанных критериев тяжести течения и прогноза исхода при разных видах пневмонии у детей раннего возраста. В связи с этим, требуют дальнейшего изучения вопросы, посвященные выявлению критериев для ранней диагностики тяжелой пневмонии у детей.

**Целью нашего исследования** является поиск современных методов диагностики и течения пневмонии у детей раннего возраста.

В наше исследование были включены дети раннего возраста в количестве 38 человек, из них 21 мальчиков (55,3±8,0%) и 17 девочек (44,7±8,0%), в возрасте от 6 месяцев до 3 лет с острым по тяжести течением пневмонии. Мы установили модели множественной регрессии с использованием клинических (Модель 1, 12 человек – 31,6±7,5%), рентгенологических (Модель 2, 15 человек- 39,5±7,9%) и клинических и рентгенологических (Модель 3, 11 человек-28,9±7,4%) переменных.

Клиническое обследование: включало изучение анамнеза заболевания, жалоб при поступлении в стационар, продолжительность болезни и проводимое лечение на догоспитальном этапе, а также результатов объективного и физикального обследования детей.

Лабораторные методы исследования: производились общий анализ крови (гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, лейкоцитарная формула (абс., %), СОЭ) и клинический анализ мочи. Изучение показателей кислотно-основного обмена и газов крови проводили на микроанализаторе «AVL Compact 2 Blood Gas» (Австрия).

Для выявления сопутствующей патологии и врожденных пороков развития применялись различные функциональные методы исследования: ЭКГ, эхокардиография, нейросонография, ультразвуковая диагностика органов брюшной полости, почек, щитовидной железы, вилочковой железы. Рентгенография органов грудной клетки проводилась всем больным с подозрением на пневмонию при поступлении и в течение первых 3-х дней от начала суперинфекции; с тяжелым и крайне тяжелым состоянием детям рентгенография проводилась чаще, в зависимости от состояния больного и характера пневмонических изменений. Мониторное наблюдение осуществлялось за основными показателями жизнеобеспечения в процессе лечения больных. Статистическая обработка полученных результатов производилась методом Стьюдента (9).

В ходе исследования мы зарегистрировали 38 детей, отвечающих критериям острого эпизода тяжелой пневмонии. При аускультации грудной клетки у 81,8±6,2% детей отмечались одышка и у 89,5±5,1% - учащенное дыхание. С-реактивный белок (СРБ) > 40 мг / л был обнаружен у 28,9±7,4%, у 13,2±5,4% был СРБ > 80 мг / л. Насыщение кислородом (SpO<sub>2</sub>) регистрировали дважды после стабилизации показаний в течение одной минуты. У детей со значением SpO<sub>2</sub> <90% кислород были проведены дальнейшие исследования оценки. Насыщение кислородом <90% было пороговым значением, используемым для определения гипоксии, согласно руководящим принципам ВОЗ. Детям с одышкой давали до трех доз распыляемого сальбутамола с интервалом в 15 минут.

Данные регистрировали в историях болезни. Результаты физического обследования были зафиксированы в стандартизированной форме. Рентгенография грудной клетки была сделана у всех детей не только для выявления инфильтрации, но также для выявления выпота в плевральной полости, пневмоторакса или подозрений на болезни сердца, которые сделали бы ребенка непригодным для исследования. В исследование не включались дети с рецидивирующим хрипом (определяемым как > 3 эпизода в течение последних 6 месяцев и получающим лечение бронходилататорами), исчезновение хрипов в нижних отделах грудной клетки после распыления сальбутамола, тяжелое истощение, тяжелая анемия (гемоглобин <7 г / дл), болезни сердца, зарегистрированный туберкулез, сопутствующая диарея с дегидратацией, а также тяжелые заболевания, требующие особого ухода или хирургического вмешательства. Со стороны родителей было получено информированное согласие для подходящих в исследовании детей (10).

**Таблица 1.**  
**Соотношении риска и шансов предикторов рентгенографической пневмонии, у детей, госпитализированных с тяжелой пневмонией**

Переменные	Коэффициент опасности (95% ДИ)	Скорректированное соотношение рисков (количество наблюдений)		
		Модель 1 (n=12)	Модель 2(n=15)	Модель 3 (n=11)
Истощение (< 2, соотношение веса/роста /длины)	0,78 (0,65, 0,93) <0,004	0,81 (0,67, 0,98) <0,019	0,79 (0,68, 0,98) <0,030	0,77 (0,62, 0,95) <0,020
Гипоксия (SpO <sub>2</sub> <90%)	0,66 (0,56, 0,78) <0,001	0,64 (0,53, 0,76) <0,0010	0,73 (0,59, 0,89) <0,001	0,74 (0,59, 0,88) <0,002

Температура > 38,5 ° C	0,69 (0,46, 1,03) <0,056	0,63 (0,42, 0,96) <0,028	0,58(0,36, 0,93) <0,018	0,57 (0,36, 0,92) <0,016
Рентгенографическая пневмония	0,58 (0,48, 0,71) <0,001	-	0,59 (0,49, 0,73) <0,001	0,54 (0,46, 0,69) <0,001
C-реактивный белок > 40 мг / л	0,39 (0,23, 0,66) <0,001	0,35 (0,21, 0,60) <0,001	0,29 (0,15, 0,57) <0,001	0,28 (0,14, 0,56) <0,001

При оценке связи между возрастными категориями детей и неудачами лечения, у детей старшего возраста риск неудачи лечения был ниже. В то время как гипоксия и возрастные категории до 3 лет оставались независимыми предикторами, самая старшая возрастная группа и любой признак опасности больше не были значимыми в качестве показателей неэффективности лечения в моделях 2 и 3. Пол детей, наличие грудного вскармливания, отставание в росте, высокая температура, повышенный уровень СРБ, не были в значительной степени связаны с неудачей лечения.

Мы повторили наш регрессионный анализ, исключая гипоксию как коварианту во всех трех моделях, и обнаружили очень небольшое изменение в соотношении риска и шансов предикторов, возраста и рентгенографической пневмонии, выявленных ранее. Тем не менее, при отсутствии гипоксии как ковариации, наличие по крайней мере одного признака опасности было значимым предиктором неудачи лечения во всех моделях. Мы также повторили анализ, используя нижние границы, чтобы определить гипоксемию, то есть SpO<sub>2</sub>, равную 88% и 85%, но коэффициенты регрессии были изменены лишь незначительно (11).

Среднее время до выздоровления с использованием предварительно определенных критериев составляло 49 (32, 88) часов, в то время как время до выписки составляло 96 (82, 135). Не эффективное лечение было отмечено у 12 из 38 детей (31,6±7,5%).

Между возрастом и обоими исходами была почти линейная связь, т.е. время до выздоровления и риск неудачи лечения. Увеличение возраста на один месяц было связано с ЧСС 1,04 (95% ДИ: 1,04– 1,07) в течение времени до выздоровления, а относительный риск для неудачи лечения был 0,93 (95% ДИ: 0,91– 0,97). Тенденции снижения возраста как предиктора заболевания показало, что у детей младшего возраста имеется повышенный риск неудачи лечения.

Гипоксия при поступлении в стационар была определена как независимый предиктор неудачи лечения для всех модулей исследования. Мы обнаружили, что гипоксия является предиктором как для неудачи лечения, так и для продолжительности заболевания в данном исследовании. При исключении гипоксии в качестве ковариации наличие других каких-либо признаков опасности не было значимым предиктором неудачи лечения во всех трех моделях. Переменные гипоксия и любые признаки опасности были коррелированы, что и ожидалось, так как все они являются известными показателями тяжелой пневмонии. Клинические предикторы иногда очень трудно распознать, в то время как измерение насыщения кислородом с помощью пульсового оксиметра при правильном выполнении для документирования гипоксии представляется более надежным и объективным признаком для оценки степени тяжести (12).

### Результаты

В нашем исследовании рентгенограмма грудной клетки была сделана для скрининга критериев исключения и не имела никакого отношения к первоначальному диагнозу и ведению зарегистрированных пациентов. Мы обнаружили, что добавление рентгенографической пневмонии к анализу (модели 2 и 3) существенно не изменило оценки независимых клинических предикторов обоих исходов. В условиях ограниченных ресурсов диагностика тяжелой пневмонии в значительной степени зависит от клинических признаков. Первоначальная рентгенограмма грудной клетки при неосложненной, но тяжелой внебольничной пневмонии не изменила бы начальное лечение с помощью эмпирической антибиотикотерапии в таких условиях. Наши результаты подтверждают руководящие принципы ВОЗ, в которых говорится, что рентгенография при тяжелой пневмонии должна проводиться только по возможности.

Таким образом, тяжесть течения и исход пневмонии во многом зависит от распространенности очага воспаления в легочной ткани, что определяется рентгенологически. Нами проанализировано и определено статистически достоверное влияние степени поражения легочной ткани на тяжесть течения и прогноз пневмонии у детей раннего возраста с учетом условий инфицирования. При пневмонии значение  $\chi^2=47,13$  ( $p<0,001$ ), свидетельствует о том, что чем больше степень поражения, тем большая вероятность тяжелого течения и неблагоприятного исхода пневмонии.

### Литература

1. Kozlov, P. (2004). Puti optimizatsii monitoringa, profilaktiki i farmakoterapii pnevmokokkovykh infektsiy: avtoref. dis. d-ra. med. nauk. Smolensk, 47 s.
2. Mizernitskiy, YU., Sorokina, Ye., Yermakova, I. (2005). Organizatsiya meditsinskoy pomoshchi detyam s pnevmoniyey v Rossiyskoy Federatsii. Ros. vestn. perinatologii i pediatrii. № 3. s.4-8.
3. Samsygina, G., Dudina, T., Chebysheva, M. (2001). Gospitalnyye pnevmonii u detey: etiologiya i kliniko-morfologicheskiye osobennosti. Pediatriya, №1, s.5-8.
4. Shabalov, N. (2006). Neonatologiya: uchebnoye-posobiye: T. 1,2, 4-ye izd., ispr. i dop. Mi: MED press-inform, 608 s.
5. Bataev, S. (2016). Thoracoscopic hydrosurgery in patient with pleural empyema. Preliminary experience. Abstract book of the 5th world congress of pediatric surgery, Washington, 209 p.
6. Gorbich, O. (2011). Epidemiological characteristics of community-acquired pneumonia among hospitalized children in the Republic of Belarus. Clinical Microbiology and Infection, Vol.17, Suppl. 4, 818 p.
7. Molotov, R. (2017). Application of the plasmajet and hydrosurgery system for thoracoscopic debridement of pleural cavity in children with fibrinothorax. Abstract book of the 7th Annual Congress ESPES, Worslaw, 530 p.
8. Panacek, E. (2004). Occult pneumonias in febrile children, with leukocytes. Ann. Emerg. Med: № 40, p.683-684.
9. <https://mosgorzdrav.ru/uploads/imperavi/ru-RU/028.pdf>
10. <https://volgograd.medsu.ru/spravochnik-zabolevaniy/pnevmoniya-u-detey/>
11. <https://health-ua.com/article/15955-printcipy-diagnostiki-i-lecheniya-negospitalnyh-pnevmonij-u-detey>
12. [https://mir.ismu.baikal.ru/src/downloads/6e363263\\_29\\_gutsulyak\\_vnebolnichnaya\\_pnevmoniya\\_u\\_detey.pdf](https://mir.ismu.baikal.ru/src/downloads/6e363263_29_gutsulyak_vnebolnichnaya_pnevmoniya_u_detey.pdf)

Отправлено: 27.07.2020

Получено: 12.09.2020



**Kəmalə İbrahim qızı Əliyeva**  
Lənkəran Dövlət Universiteti  
k.aliyevaugur@gmail.com

## MƏKTƏBƏQƏDƏR YAŞLI UŞAQLARIN YAŞ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ DƏYƏRLƏNDİRMƏ PROSESİNİN APARILMASI

### Xülasə

"Məktəbəqədər yaşlı uşaqların yaş xüsusiyyətləri və dəyərləndirmə prosesinin aparılması" adlı məqalədə mütəxəssislərin ASP-nin yaş xüsusiyyətlərinin düzgün qiymətləndirilməsi və eyni zamanda aparılan dəyərləndirmə metodlarından düzgün istifadənin əhəmiyyətini vurğulayır. İnkişaf göstəricilərini nəzərə almaqla uşaq üçün fərdi öyrənmə proqramının tərtib olunmasının vacibliyi və istifadə oluna biləcək dəyərləndirmə vasitələri məqalədə ətraflı şərh olunub. Bu baxımdan məqalə pedaqoqlar üçün həm nəzəri, həm də praktik əhəmiyyət daşıyır. Məktəbəqədər yaş dövründə uşaq öz məni digərlərindən ayıra bilir, cinsi kimlik inkişaf etməyə başlayır, özünün qız və ya oğlan olmasını anlayır. Autizmlı uşaqlarda mən, özüm anlayışı, mən şəxs əvəzliyindən istifadə sıx qarşılaşmadığımız məqamdır.

*Açar sözlər: autizm, inkişaf, ləngimə, dəyərləndirmə, əşya davamlılığı, göz kontaktı, stereotipik davranışlar*

**Kamala İbrahim Aliyeva**  
Lankaran State University  
k.aliyevaugur@gmail.com

## Aged characteristics of preschool children and conducting evaluation process

### Abstract

In the article "Aged characteristics of preschool children and conducting their evaluation process" the importance of the precise evaluation of the properties of autistic spectrum disorder by experts and the same time the importance of the accurate usage of evaluation methods conducted by experts is emphasised. Knowing the characteristics of the psychological development according to the age, the possibility of the assessment of the children with general developmental disorder is reflected in the article. Taking into consideration of developmental signs, the vitality of collecting of individual learning programs for a child and the assessment tools which can be applied are interpreted comprehensively in the article. During the pre-school age, the child can distinguish himself from others, begins to develop gender identity, understands whether he is a girl or a boy. In children with autism, the concept of I, myself, the use of the personal pronoun I is something we do not often encounter.

*Keywords: Autism, development, setback, assessment, object permanence, eye contact, stereotypical behaviours*

### Giriş

Məktəbəqədər yaş dövrü 3-6 yaşları əhatə edir. Bu dövr uşağın ontogenetik inkişafında olduqca əhəmiyyətlidir. Məktəbəqədər yaş dövründə uşağın inkişafında əhəmiyyətli dəyişikliklər baş verir, nitq inkişaf edir, oyun aparıcı fəaliyyətə çevrilir, uşağın sosiallaşması, ünsiyyəti, münasibətlər sistemi formalaşır. Bu dövrdə uşaq inkişafında müşahidə edilən ləngimələr ciddi səbəblərdən qaynaqlanır. Bu araşdırılıqda isə ortaya çıxan səbəblərdən biridə Autizm Spekr Pozuntusudur.

DSM 5ə görə Autizm Spekr Pozuntusu olan uşaqlar öz duyğularını, maraqlarını bölüşə bilmir, ünsiyətə girə bilmir, nitqin gecikməsi müşahidə olunur, göz kontaktı və bədən dilindən istifadə etməkdə çətinliklər, xəyali oyunların olmaması, yaşlıları ilə oyun oynaya və ünsiyət qura bilməmək, təkrarlanan hərəkətlərin və oyunların olması, sabit maraq dairəsinin və kiçik dəyişikliklər qarşısında aşırı reaksiyanın verilməsi kimi xüsusiyyətlərin olması ilə özünü göstərir. Bu əlamətlər isə özünü üç yaşa qədərki dövrdə göstərir (Ayдын, 2008).

Yuxarıda sadalananlardan aydın görünür ki, çox geniş inkişaf sahələrini əhatə edən və ən vacib sahə olan ünsiyyətin inkişafındakı axsaqlıqlar ASP nun gündəlik həyatının ayrılmaz hissəsinə təlimin keçməsinə şərt qoyur. Məhz ünsiyət bacarıqlarının zəif inkişaf etməsi məktəbəqədər yaşlı autizmlı uşaqların ümumi inkişafını geri salır. Beləki oyun, mənin, cinsi kimliyin inkişafı, emosional düşüncənin inkişafını ünsiyyət bacarıqları təmin edir.

Ünsiyyət bacarıqlarının zəifliyi isə bütün bu sahələrdə axsaqlıqlar yaradır (Prizant, 2019).

ASP nin yaşa görə xüsusiyyətləri aşağıdakı kimidir:

Altı - 24 aylıq əlamətlər: üzə gülümsəmə yoxdu, bir yaşını keçməsinə baxmayaraq adına reaksiya yoxdur, sağ ol, əl çalma kimi sadə təqlid tapşırıqları edə bilmir, işarə barmağından istifadə edərək nə ehtiyaclarını, nə də sosial marağını ifadə edə bilmir, ilk sosial oyun olan "ci-ci" oyununa reaksiya yoxdur, "canlanma kompleksi"nin yoxluğu, nitqdə gecikmə (18 aylıq olmasına baxmayaraq kəlimələrin yoxluğu), əşya davamlılığının inkişaf etməməsi, birinci və ikinci təkrarlanan davranışların israrla müşahidə olunması özünü göstərir. Əşya davamlılığı əşya gözümlərdən önündən itə belə onun var olduğunu düşünə bilməkdir. Əgər uşağın gözü önündə sevdiyi əşyanı gizlətsək uşaq onu axtarırsa bu əşya davamlılığının inkişaf etdiyinin göstəricisidir. Bəzən uşaq ya heç reaksiya vermir, ya da ağlayıb qışqırmağa başlayır. Hər iki halda əşya davamlılığının inkişaf etmədiyini deyirik. Əşya davamlılığı 8 aydan etibarən inkişaf etməyə başlayır, 24 ayında isə inkişafını tamamlayır. Birinci təkrarlanan reaksiyalar 0-6 aylıq dövrdə özünü göstərməlidir. Burada hərəkətlər tamamilə bədəninə yönəlib. Məsələn, barmağını əmmə, əlləri gözü qarşısında çevirmə və s. Halbuki bu davranışları biz ASP da daha böyük yaşlarda belə müşahidə edirik. Ətrafı dərk etmədə önəmli yol qət edə bilməyən uşaqlar birinci təkrarlanan hərəkətlər periodunda ilişib qalırlar. İkinci təkrarlanan hərəkətlərdə (6- 12 ay) isə xaricə yönəlmiş təkrarlar var. Beləki uşaq əlindəki qaşığı dayanmadan masaya vurur, masadakı kubikləri yerə atır. Bu zaman çıxan səsdən uşaq zövq alır. Buna bəzər davranışları sonrakı yaş mərhələlərində şahid oluruq. Bu isə duyğuların vəhdət halında çalışmadığının və uşağın sensor sistemində pozuntunun olduğunun göstəricisidir. Bu da birbaşa qavrama prosesini çətinləşdirir, uşağın yaşa uyğun bilik və bacarıqları mənimləməsinə mane olur (Ozbeq, 2011).

24- 36 aylıq göstəricilər:

2 yaşına gəlməsinə rəğmə cümlə qura bilmir, ən yaxşı halda tək tək sözlərdən istifadə edir, yaşidlari ilə oyun oynamır, təklilyə üstünlük verir və onun sahəsinə daxil olmaq olduqca çətinidir. Oyuncaqları məqsədyönlü istifadə etmir, eyniliyi (eyni qida, eyni yol, eyni geyim və s) sevir.

Təqlid bacarıqlarının inkişaf etməməsi, (hansıki altı aydan etibarən təqlid bacarıqları inkişaf etməyə başlayır) uşaqların oyun oynaya bilməməsi ilə nəticələnir.

Yuxarıda sadalananların hamısı eyni uşaqda olmaya bilər. Əgər bu əlamətlərin bəzilərini belə valideyn müşahidə edərsə uşağın inkişafını müəyyən etmək üçün mütləq mütəxəssisə baş vurmağıdır (Dikmen, 2012).

Bəzən uşaqlarda texnoloji vasitələrə (telefon, planşet, kompyuter) həddən artıq maraq müşahidə edilir və bu vasitələrlə bağlı məlumatları və işləyiş tərzlərini yaşidlərindən fərqli biçimdə, olduqca tez mənimləyirlər. Qoyduqları əşyanı, getdikləri yolu çox yaxşı yadda saxlaya bilirlər. Yuxarıda sadalanan spesifik əlamətlərlə yanaşı bu xüsusiyyətləri övladlarında müşahidə edən valideyn digər əlamətləri görməzdən gəlir. Xüsusilə qeyd etmək lazımdır ki. Bu xüsusiyyətlər valideynləri çaşdırmağalı, mütəxəssislə görüşü ertələməməlidir.

Bütün yuxarıda sadalananlar nəzərə alınaraq uşağın dəyərləndirilməsi təşkil olunmalıdır. Beynəlxalq dəyərləndirmə sistemlərində məhz bu şəkildə qurulub. M - CHAT testi, Portec, Autism Checklist, PEP- R, AGTE və başqalarından istifadə edərək dəyərləndirməni qura bilərik. Dəyərləndirməni aparmaqla bərabər, alınan nəticələri düzgün qiymətləndirmək və proqram tərtib etmək əhəmiyyətlidir (Darica, Abidoglu, Gumuscu, 2011).

M - CHAT testi 18- 36 aylıq uşaqlar ilə aparılır. Ümumilikdə 23 maddədən ibarətdir, təxminən 15 - 20 dəqiqə ərzində aparılır. Testdə yer alan 23 maddənin hər hansı üçündə, və ya altı kritik maddənin ikisində uğursuz olan uşaq ASP riski altına girir. Suallara uşağın anası və ya uşağa baxan şəxs cavab verir. Testdə verilən suallar aşağıdakı başlıqları araşdırmaq məqsədi daşıyır.

- insanlarla ünsiyyət qurmaq
- empatiya hissi
- bədən dilindən istifadə
- dəyişikliklərə adaptasiya
- əşyalardan istifadə
- dinləmə
- dad, qoxu, və toxunma analizatoru
- qorxu və gərginlik
- sözlü ünsiyyət
- qeyri verbal ünsiyyət

Nəticələr normal, yüngül, orta, şiddətli formada analiz edilir. Digər əhəmiyyətli testlərdən biridə PEP -R dır. PEP- R testi 174 maddədən ibarətdir. 0 - 12 yaş arası uşaqlar ilə aparılır. Test bir neçə gün ərzində aparılır. Çünki maddələrin çoxluğu uşağı yora bilər və bu nəticələrə təsir edə bilər. Bu testdə hər sahənin inkişaf yaşı müəyyən olunur eyni zamanda uşağın inkişaf yaşı müəyyən olunur. Məsələn, ola bilər ki, test beş yaşında uşaqla aparılır.

Amma testin nəticəsinə görə uşağın inkişaf yaşı üçdür. Test yeddi inkişaf sahəsini (təqlid, qavrama, incə motor, böyük motor, əl - göz kordinasiyası, verbal və qeyri verbal nitq) və dörd davranış sahəsini (oyun və materiallar, emosional reaksiyalar, dil və münasibət) araşdırır. İnkişafını yaşına uyğun formada keçirən uşaq sadalanan sahələrdə ahəngli, tarazlaşmış inkişaf göstərir. Autizm Spektr Pozuntusu olan uşaqlar da isə bu sahələr arasındakı tarazlıq, əlaqə pozulmuş olur. Testin nəticəsinə uyğun tərtib olunmuş təlim proqramı bu sahələr arasındakı balanslaşdırılmış inkişafı təmin edir.

Bəzi bacarıqlar var ki, hələ tam inkişaf etməyib, ancaq kiçik müdaxilə ilə bərpa olunacağı mümkündür. Pep - R testinin üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, nəticələr işlənən zaman bu haqda da məlumat ala bilirik. Bu inkişaf etmək də olan sahələri tərtib olunmuş proqrama əlavə edərək, inkişaf prosesini sürətləndirər, öyrənilən bacarıqların siyahısını artırır bilirik (Yavuzer, 2019).

Uşağın psixi inkişafında məktəbəqədər yaş dövrünün müstəsna rolu vardır. Nəzərə alsaq ki, bu dövrdə aparıcı fəaliyyət oyundur və oyun inkişaf etməkdə olan beyin üçün əvəz olunmaz vasitədir bu səbəbdən bu dövrün əhəmiyyəti xüsusilə vurğulanmalıdır. Autizm Spektr Pozuntusunda oyun bacarıqlarının inkişafı qənaətbəxş olmaması müxtəlif səbəblərə bağlıdır. Təqlid və ünsiyyət bacarıqlarının zəif inkişafı uşaqların oyuna daxil olmasına mane olur. Bu isə birbaşa sosiallaşmanın, öyrənmənin zəif inkişafına gətirib çıxarır.

Məktəbəqədər yaş dövrü (3-6 yaş) nitqin təşəkkülü dövrüdür. Autizm Spektr Pozuntusunda nitq bacarıqları kifayət qədər inkişaf etmir. Autizmlı uşaqların nitqində exolaliya (təkrarlanan nitq) diqqəti çəkir. Ümumilikdə uşaqlar da nitqin yeni formalaşdığı dövrdə exolaliya müşahidə olunur. Amma bu olduqca qısa müddəti əhatə edir. Autizm Spektr Pozuntusunda isə exolaliya nitq uzun zaman davam edir, düzgün müdaxilə ilə ardan qaldırılır. Uşağın koqnitiv inkişafı təmin olunduqca anlaması artır və exolaliya nitq aradan çıxır. Bu isə ünsiyyəti formalaşdırır (Persson, 2012).

Məktəbəqədər yaş dövründə uşaq öz məninə digərlərindən ayıra bilir, cinsi kimlik inkişaf etməyə başlayır, özünün qız və ya oğlan olmasını anlayır. Autizmlı uşaqlarda mən, özüm anlayışı, mən şəxs əvəzliyindən istifadə sıx qarşılaşmadığımız məqamdır. Monoton nitqə sahib olan autizmlı uşaqlarda mənim, özümün anlayışı inkişaf etmədiyi üçün mənsubiyyət hissi də formalaşmaqda gecikir. Onlar diqqətlərini çəkən əşyanın kimə aid olmasına məhəl qoymadan onunla istədiyi kimi davrana bilirlər. Bu isə uşağın sosiallaşmasına əngəl yaradan durumdur. Qaydalara məhəl qoymadan hərəkət edən uşaq yaşları tərəfindən qəbul edilmir, kənarlaşdırılır. Cinsi kimliyin inkişafı isə Autizm Spektr Pozuntusunun daha yüngül formalarında inkişaf edə bilər. Cinsi kimliyin zəif inkişafına baxmayaraq bu yaş dövründə cinsi təlimin verilməsi əsas şərtidir. Bu uşağın təhlükəsizliyi və istismardan qorunması üçün vacib məqamdır (8).

Autizmlı uşaqlar üçün bu dövrün əhəmiyyəti olduqca böyükdür. Beləki bəzən valideynlər erkən uşaqlıq dövründə övladlarının diaqnozunu qəbul etməkdə psixoloji çətinlik çəkir, bu dövrdə uşaqları təlimə cəlb etmir. Zaman keçdikcə uşağın yaşı irəlləyir və yaşlılarının inkişafından əhəmiyyətli dərəcədə seçildiyinin şahidi olur və məhz bu dövrdən uşağı təlimə cəlb edir. Məktəbəqədər yaşlı uşaqların inkişafına nəzər saldıqda görürük ki, onlar bu dövrdə "məni mərkəzi" olur, artıq cümlə quraraq danışır, rollu oyunlar oynayır, eqosentrik nitqə və düşüncəyə sahib olur, daxili nitqi formalaşır və s. Bəs bu yaş dövründə autizmlı uşaqlarda bu xüsusiyyətlər olurmu? Əgər olursa bu xüsusiyyətləri inkişaf etdirmək mümkündürmü? Bildiyimiz kimi Autizmlı uşaqların diaqnostikası həkim psixiatr tərəfindən aparılır (9). Artıq uşaq psixoloqa, pedaqoqa müraciət etdik də diaqnozunu almış olur.

Təlim prosesinin düzgün təşkil olunması aparılan dəyərləndirmədən asılıdır. Beləki məhz bu dəyərləndirmənin sayəsində uşaq üçün proqram tərtib olunur. Tərtib olunan proqram üç və ya altı aylıq müddətə tutulur.

Yaxşı olar ki, tərtib olunmuş proqram haqqında valideyn də məlumatlandırılınsın. Belə olduqda valideyn övladı ilə bu müddətdə nə ediləcək və hansı inkişafı gözləməli olacağını biləcək və əlavə gözləntilərə girməyəcək. Bəzən valideynlər qısa müddətdə pedaqoq və ya psixoloqdan fəvqəladə dəyişiklik etməsini gözləyirlər (10).

Aparılan dəyərləndirmənin qənaətbəxş keçməsi üçün mütəxəssis uşaq psixologiyasını dərindən bilməlidir. Çünki dəyərləndirmə sağlam psixi inkişafın göstəricilərinə uyğun olaraq aparılır. Dəyərləndirmədə uşaq yalnız yaşı çərçivəsində qiymətləndirilməməlidir. Əvvəlki yaş dövrünün inkişaf göstəriciləri mütləq nəzərə alınmalıdır. Çox hallarda inkişaf ləngiməsi olan uşaqlarda belə bir vəziyyətlə qarşılaşırıq. 4 yaşlı uşaq ətrafındakı əşyaları tez tez ağzına aparır.

Əşyaları tanımaq üçün edilən bu davranış təxminən yaş yarımından sonra müşahidə edilmir. Biz dörd yaşında uşaqda bu halla qarşılaşırıqsa təbii ki onun digər inkişaf göstəriciləridə məhz həmin aşağı yaş qrupuna uyğunluğu qaçınılmazdır. Pedaqoqların, valideynlərin müşahidə qabiliyyətinin olması və inkişaf göstəricilərindən xəbərdar olması uşağa erkən müdaxiləni təmin edə bilər. Bu isə inkişafı sürətləndirər, əhəmiyyətli dəyişikliklər yarada bilər (11).

Pedaqoqun və psixoloqun ASP ilə bağça, məktəb və ya reabilitasiya mərkəzində üz üzə çalışması və bu çalışmanın uğurlu olması üçün həm uşaq psixologiyasını, həm də pedaqogikanı dərinlən bilməsi şərtidir. Çünki inkişaf göstəricilərini nəzərə alaraq təlim prosesinin təşkili xüsusi ustalıq tələb edir (12).

### Nəticə

Məktəbəqədər yaş dövründə uşaqların psixi inkişafı sürətlə inkişaf etməyə davam etdiyi üçün bu dövrün mütəxəssis tərəfindən dərinlən bilinməsi və beynəlxalq dəyərləndirmə sistemlərindən xəbərdar olması vacibdir. Bu dəyərləndirmə vasitələri uşaqqla fərdi şəkildə işləməyə, onlar üçün inkişaflarına uyğun formada proqram tutmağa kömək etmiş olacaqlar. Bir sıra vacib nöqtəyi nəzərdən izah olunmuş yaş xüsusiyyətləri mütəxəssislərə istiqamət verərək düzgün dəyərləndirməyə gətirib çıxardacaqlar.

### Ədəbiyyat

1. Aydın, A. (2008). My first step in autism, 2nd Edition, Pilon, Istanbul.
2. Prizant, B. (2019). A completely different way of understanding autism, 1st Edition, Paloma publishing house, Istanbul.
3. Ozbey, C. (2011). Let's educate children with autism together. Revolution, Istanbul.
4. Dikmen, I. (2012). Special Education, 6th Edition, Pegem Academy, Ankara.
5. Darica, N., Abidoglu, U., Gumuscu, S. (2011). Autism and autistic children. Ozgur publications, Istanbul.
6. Yavuzer, H. (2019). Child psychology 43rd Edition, Remzi bookstore, Istanbul.
7. Persson, S. (2012). TEACCH program, 3rd Edition, Yuka kids, Istanbul.
8. <https://raisingchildren.net.au/preschoolers/play-learning/play-preschooler-development/thinking-play-preschoolers>
9. <http://psixologiya.net/?p=522>
10. <http://www.tipii.edu.az/noduploads/document/maktabahazirliq-gruplarinda-isin-taskili-metodikasi-istirakci-vasaiti.pdf>
11. <https://muasirtehsil.az/>
12. [https://www.kvalifikasiya.edu.az/modullar/Psixoloji\\_Mariflendirme\\_Ve\\_Profilaktika\\_Ishlerinin\\_Aparilmasi.pdf](https://www.kvalifikasiya.edu.az/modullar/Psixoloji_Mariflendirme_Ve_Profilaktika_Ishlerinin_Aparilmasi.pdf)

Göndərilib: 25.07.2020

Qəbul edilib: 30.09.2020

Səbinə Vahid qızı Ramazanova  
Bakı Slavyan Universiteti  
sabina@mail.ru

## İMMUN SİSTEMİ VƏ QİCS-in YARANMA SƏBƏBLƏRİ

### Xülasə

Bir orqanizmə uğurla daxil olan mikroorqanizmlər və ya toksinlər təbii immun sisteminin hüceyrələri və mexanizmləri ilə qarşılaşır. Anadangəlmə immunitet uşağa valideynlərdən keçir. Digər hallarda isə immunitet insanın keçirdiyi yoluxucu xəstəliklərdən sonra yaranır. Məsələn, insan uşaqlıqda qızılca, göy öskürək, su çiçəyi kimi xəstəliklərini keçirirsə, o bir daha həmin xəstəliyə tutulmur, çünki onun qanında həmin xəstəliyə qarşı xüsusi maddə əmələ gəlir və zəhəri zərərsizləşdirir. Orqanizm böyüdükcə onun immunoloji xüsusiyyəti formalaşmağa başlayır. Peyvənd etmə prinsipi (immunizasiya da deyilir) immunitet sistemini stimullaşdırmaq və bu orqanizmlə əlaqəli xəstəliyə yol açmadan müəyyən patogenlərə qarşı xüsusi toxunulmazlığı inkişaf etdirmək üçün bir patogendən bir antigen daxil etməkdir.

*Açar sözlər: immunitet, immun sistemi, QİCS, peyvənd, orqanizm*

Sabina Vahid Ramazanova  
Baku Slavic University  
sabina@mail.ru

## Immune system and causes of AIDS

### Abstract

Microorganisms or toxins that successfully enter an organism are encountered by the cells and mechanisms of the natural immune system. Congenital immunity is passed from parent to child. In other cases, immunity develops after a person has contracted an infectious disease. For example, if a person suffers from diseases such as measles, whooping cough, and chickenpox as a child, he or she will not be infected again, because a special substance is formed in his or her blood against the disease and neutralizes the poisonous elements. As the body grows, its immunological properties begin to take shape. The principle of vaccination (also called immunization) is to introduce an antigen from a pathogen to stimulate the immune system and develop specific immunity against certain pathogens without causing the disease in this organism.

*Keywords: immunity, immune system, AIDS, vaccination, organism*

### Giriş

Orqanizmin vacib sistemlərdən biri immune sistemidir. O, orqanizmin müxtəlif infeksiya agentlərdən spesifik müdafiəsini təmin edir. İmmunitetin iki növü var: anadangəlmə (növə məxsus olur) və sonardan qazanılan adaptiv (fərdə məxsus olur). Hər iki alt sistem funksiyalarını yerinə yetirmək üçün humoral toxunulmazlıq və hüceyrə vasitəçiliyi toxunulmazlığından istifadə edir. İnsanlardakı qan-beyin maneəsi, qan-beyin boşluğu maye maneəsi və bənzər maye-beyin maneələri, periferik immunitet sistemini beyini qoruyan neyroimmun sistemdən ayırır.

Anadangəlmə immunitet növün irsi əlamətidir. Məsələn, dovşan və yaxud it polimetit xəstəliyinə, insan isə iribuynuzlu qaramalın çuma xəstəliyinə tutulmur. Bir orqanizmə uğurla daxil olan mikroorqanizmlər və ya toksinlər təbii immunitet sisteminin hüceyrələri və mexanizmləri ilə qarşılaşır. Anadangəlmə immunitet uşağa valideynlərdən keçir. Doğuşdan immunitet sistemindəki hüceyrələr mikrob patogenlərinin yaratdığı molekulyar quruluşları tanımaq üçün nümunə tanıma reseptorlarından istifadə edirlər. Patogenlər üçün tipik molekulları aşkar edən germline kodlanmış ana sensorlardır. Bunlar əsasən dendritik hüceyrələr, makrofaq, monositlər, neytrofillər və epitel hüceyrələri kimi təbii immun hüceyrələri tərəfindən ifadə edilən zülallardır. Digər hallarda isə immunitet insanın keçirdiyi yoluxucu xəstəliklərdən sonra yaranır. Bu qazanılmış immunitetdir. Anadangəlmə və yaxud keçirilmiş xəstəlik nəticəsində qazanılmış immunitetə təbii immunitet deyilir. Təbii immunitet o vaxt əmələ gəlir ki, insan həmin xəstəliyi keçirir. Məsələn, insan uşaqlıqda qızılca, göy öskürək, su çiçəyi kimi xəstəliklərini keçirirsə, o bir daha həmin xəstəliyə tutulmur, çünki onun qanında həmin xəstəliyə qarşı xüsusi maddə əmələ gəlir və zəhəri zərərsizləşdirir (Xaitov, 2009).

Təbii passiv immunitet isə ananın qanı ilə plasenta vasitəsilə keçərək dölün qanına düşür və döldə əmələ gəlir. Passiv immunitet ananın südü ilə də keçə bilər. Məsələn, skarlatina, difteriya və s. Lakin 1-2 il keçdikdən

sonra həmin antitellər dağılır, orqanizmdən təcridən çıxır və uşaq həmin xəstəliklərə tez bir zamanda yoluxa bilər.

Müxtəlif maneələr, orqanizmləri mexaniki, kimyəvi və bioloji maneələr də daxil olmaqla, infeksiyadan qoruyur. Əksər yarpaqların kutikula hissəsi, həşəratların ekzoskeletonu, xaricə qoyulmuş yumurtaların qabıqları, membranları və dəri infeksiyaya qarşı ilk hücum xətləri olan vasitələrin görünüşü. Bununla birlikdə, orqanizmlərin mühitindən tamamilə möhürlənə bilmədiyi üçün digər sistemlər (ağciyərlər, bağırsaqlar və genitouriya sistemi) kimi bədən açılışlarını qorumaq üçün fəaliyyət göstərir. Göz yaşları və sidik axan hərəkət patogenləri də mexaniki olaraq ifraz edir, tənəffüs və mədə-bağırsaq traktından ifraz olunan mikroorqanizmləri tələyə salmağa kömək edir.

Kimyəvi maneələri də infeksiyadan qoruyur. Dəri və tənəffüs yolları  $\beta$ -defensinlər kimi antimikrob peptidləri ifraz edir. Tüpürcək, göz yaşı lizozim və fosfolipaza A2 kimi fermentlər də antibakterial maddələrdir. Mədədə mədə turşusu, qəbul edilən patogenlərə qarşı güclü bir kimyəvi müdafiə rolunu oynayır.

Mədə-bağırsaq traktının daxilində, mütənasib flora qida və məkan üçün patogen bakteriyalarla rəqabət apararaq bioloji maneə rolunu oynayır və bəzi hallarda pH və ya mövcud dəmir kimi mühitdəki şərtləri dəyişdirir. Lakin, əksər antibiotiklər qeyri-spesifik bakteriyaları hədəflədikləri və göbələklərə təsir etmədiyi üçün ağızdan gələn antibiotiklər göbələklərin "çoxalmasına" səbəb ola bilər (Xaitov, 2018).

Adaptiv (və ya qazanılmış) immunitet, müəyyən bir patogenə ilk reaksiya verdikdən sonra immunoloji yaddaş yaradır. Müəyyən bir patogenə ilk reaksiya verildikdən sonra, eyni patogenlə növbəti qarşılaşmada daha çox reaksiya doğurur. Əldə edilən bu immun proses peyvəndin əsasını təşkil edir.

Leykositlər müstəqil, tək hüceyrəli orqanizmlər kimi fəaliyyət göstərir və doğuş immun sisteminin ikinci qoludur. Bu hüceyrələr, əlaqə vasitəsi ilə daha böyük patogenlərə hücum edərək ya da mikroorqanizmləri öldürərək patogenləri müəyyənləşdirir və aradan qaldırır. Doğulmuş hüceyrələr də limfoid orqan inkişafında və uyğunlaşma immunitet sisteminin aktivləşməsində vacib vasitəçidir.

Faqositoz patogenlər və ya hissəcikləri bürüyən və ya yeyən faqositlər adlanan hüceyrələr tərəfindən həyata keçirilən hüceyrə içi toxunulmazlığın vacib bir xüsusiyyətidir. Faqositoz ümumiyyətlə patogenləri axtaran orqanı patrul edir, lakin sitokinlər tərəfindən müəyyən yerlərə çağırılı bilər. Bir patogen bir faqosit tərəfindən tutulduqdan sonra bir faqosit adlanan hüceyrə daxili bir vesikülə qapılır və sonradan bir phagolysosome meydana gətirmək üçün lizosoma adlanan başqa bir vesikül ilə birləşir. Patogen, həzm fermentlərinin fəaliyyətindən və ya sərbəst radikalları faqositoza buraxan tənəffüs partlamasından sonra öldürülür. Faqositoz, qida əldə etmək üçün bir vasitə kimi inkişaf etdi, lakin bu rol patogenlərin müdafiə mexanizmi olaraq daxil olmasını təmin etmək üçün faqositlərdə genişləndirildi. Faqositoz, ehtimal ki, ana müdafiəsinin ən qədim formasını təmsil edir, çünki həm onurğalı, həm də onurğasız heyvanlarda faqositlər müəyyən edilmişdir (Spikett, 2019).

Bədənin hər tərəfinə hücum edən patogenlərin ardınca gedən faqositlərdir. Neytrofillər normal olaraq qan dövranında olur və ümumi dövran edən leykositlərin 50%-dən 60% -ni təşkil edən<sup>1</sup> və neytrofil-qatil neytrofil-cager altpopulyasiyalarından ibarət olan ən çox bol faqosit növüdür. İltihabın kəskin dövründə, xüsusən də bakterial infeksiya nəticəsində neytrofillər kemotaksis adlanan bir prosesdə iltihab yerinə doğru hərəkət edirlər və ümumiyyətlə infeksiya yerinə gələn ilk hüceyrələrdir. Makrofajlar toxumaların içərisində yaşayan və fermentlər, zülallar və sitokinlər daxil olmaqla çox sayda kimyəvi maddə istehsal edən çox yönlü hüceyrələrdir, eyni zamanda köhnəlmiş hüceyrələrin təmizləyən və antigen təqdim edən hüceyrələr kimi də iştirak edə bilərlər.

Süni aktiv immunitet sağlam adama və yaxud heyvana xəstəlik törədən mikroorqanizmlərin zəifləmiş kütləsini və yaxud mikrob zəhəri-toksinini yoluxdurduqdan sonra əmələ gəlir. Bu preparatın vaksininədən köçürüldükdən sonra həmin adam o xəstəliyə yüngül formada tutulur, orqanizmdə antitel əmələ gəlir. Süni passiv immunitet- orqanizmə xəstəliklərdən mikrob və onun zəhəri olan antitel və antitoksin olan zərdab köçürülür. Zərdabı başlıca immunlaşdırılmış at qanından alırlar. Passiv immunitet 1 aydan çox orqanizmdə qalmır, özünü orqanizmdə zərdabı köçürən kimi göstərir. Vaxtında zərdabı köçürülməsi 1 çox ağır xəstəliklərin tez 1 zamanda qarşısını alır. Əgər vaxtında zərdab vurulmazsa, insan xəstəliyə tutulduğu zaman orqanizm həmin xəstəliyə qarşı antitel hazırlaya bilmir və nəticədə ölür.

İmmunitet sistemi spesifikliyi, induksiyasızlığı və uyğunlaşmanı əhatə edən yüksək təsirli bir quruluşdur. Bununla birlikdə, insan orqanizminin müdafiəsində uğursuzluqlar meydana çıxır və üç geniş kateqoriyaya düşür: immun çatışmazlığı, otoimmunitet və həssaslıq.

İmmun çatışmazlığı, immunitet sistemi adi haldan daha az aktiv olduqda təkrarlanan və həyatı təhlükə yaradan infeksiyalara səbəb olur. İnsanlarda immunitet çatışmazlığı ya ağır birləşmiş immunitet çatışmazlığı, HIV / AIDS kimi qazanılmış şərtlər və ya immunosupressiv dərmanların istifadəsi kimi bir genetik xəstəliyin nəticəsi ola bilər (Spikett, 2019).

Birincili immunitet çatışmazlığı sindromları immunitet sistemin irsi və anadangəlmə qüsuru nəticəsində yaranır. Defektin lokalizasiyasından və pozulma səviyyəsindən asılı olaraq, ilkin immunitet çatışmazlığı sindromlarının aşağıdakı formaları ayırd edilir: humoral, hüceyrəvi, qarışıq.



- Dezinfeksiya edilməmiş şpris, iynə, cərrahi alətlər, ülgüc, qayçı, stomatologiya alətləri, akupunktur iynələri qətiyyənlə istifadə edilməməlidir. Tək istifadəlik vasitə-vəsaitlər yenidən istifadə edilməməli, istifadə edilən alətlər dezinfeksiya ya da sterilizə edilməlidir.

- HIV pozitiv olan şəxs testin nəticəsini öyrəndikdən sonra qətiyyənlə qan bağışlamamalıdır.
- HIV-li sperma mayesi, genital maye və qanın yaralı bir bölgəyə təmasının qarşısı alınmalıdır.
- Virus yoluxmasının qarşısını almaq üçün açıq yaralar sarğı ilə bağlanılmalıdır.

Hal-hazırda HIV-in müalicəsi üçün məlum bir dərman mövcud deyil, elmi baxımdan HIV virusuna yapışa bilən tək zülal kompleksi Gp41 özündə HIV virusu ehtiva edən hüceyrələrin müdafiə mexanizmi vasitəsi ilə virusun müəyyən edilib, yox edilməsinə imkan təmin edir. HIV daşıyıcısı olan və müalicə olunmayan anaların təxminən 30%-i virusu körpələrinə də keçirirlər. Əgər ana yeni yoluxmuşdursa ya da QİÇS-in irəli mərhələlərindədirsə virusun körpəyə keçmə ehtimalı daha yüksəkdir. Virusun anadan körpəyə keçməsi üç şəkildə reallaşa bilər: hamiləlik zamanı – Qan və plasenta yolu ilə yoluxur, doğum zamanı – Qan yolu ilə yoluxur, əmizdirmə zamanı – Ana virus daşıyıcısıdırsa südündə HIV olur və körpə süd vasitəsi ilə virusa yoluxa bilər. Ümumi otoimmün xəstəliklər arasında Hashimoto tiroiditi, revmatoid artrit, şəkərli diabet tipi 1 və sistemik lupus eritematosus var. Immunologiya immunitet sisteminin bütün aspektlərinin öyrənilməsinə əhatə edir. İmmunoloji toleranqlıq – orqanizmin müəyyən bir antigenə cavab verməmək xassəsidir. İmmunoloji toleranqlığın fizioloji, patoloji və süni növləri ayırd edilir. Fizioloji toleranqlıq (autotoleranqlıq) orqanizmin öz toxumalarına immün cavabın olmamasıdır. T- və B-limfositlərin səthində milyardlarla antigenə qarşı reseptor olduğu halda, bunlar arasında autoantigenləri tanıyan reseptorların olması şübhəsizdir. Orqanizmin öz antigenlərinə immün reaksiyanın yaranmasının qarşısını almaq üçün bir sıra mexanizmlər formalaşmışdır (9).

Patoloji toleranqlıq zamanı orqanizmin immün sistemi yad antigenlərə – viruslara, bakteriyalara, parazitlərə, bədxassəli şiş hüceyrələrinə və ya transplantata qarşı immün cavab vermir. Patoloji toleranqlığa aşağıdakı hallarda rast gəlinir: immundefisit vəziyyətləri; T-supressorların həddən çox fəallaşması; antigenlərin qeyri-effektiv anticisimlərlə “ekranlaşması” nəticəsində həmin antigenə qarşı sitotoksik hüceyrəvi immunitetin inhibə olunması və ya blokadası; immün sistemin antigenlərlə həddən çox yüklənməsi (qaraciyərdə anomol zülalların sintezi, amiloidoz, yanlıqlar nəticəsində zülalların denaturasiyaya uğraması, zülal tərkibli müalicə vasitələrinin orqanizmə artıq miqdarda yeridilməsi zamanı müşahidə olunur); sitotoksik T-limfositlərin apoptozu (məsələn, şiş hüceyrələrində, Fas liqandın ekspressiyası zamanı müşahidə olunur. Şiş hüceyrəsinin Fas liqandının sitotoksik T-limfositlərin Fas reseptoru ilə birləşməsi bu limfositlərin apoptoz proqramını fəallaşdırır) (10).

Süni toleranqlığın əsasını immün sisteminin fəallığının müxtəlif vasitələrlə azaldılması təşkil edir. Süni toleranqlıq orqan və toxumaların transplantasiyasının müvəffəqiyyətlə aparılması üçün, eləcə də allergiya, autoallergiya və s. vəziyyətlərin müalicəsində tətbiq olunur. Bu məqsədlə ionlaşdırıcı radiasiyadan, sitostatiklərin yüksək dozalarından və immundepressantlardan istifadə edilir.

İmmunoloji toleranqlığın pozulması autoimmün xəstəliklərin inkişafı ilə nəticələnir (11).

Uşaq orqanizminin immün reaksiyalarının formalaşması - Embrional inkişaf dövründə dölün orqanizmində antitelər formalaşmır. İlk 3 aylıqda körpələr keçici xəstəliklərə tutulmur. Buna səbəb ana orqanizmindən alınan immün tellərdir. Anadan plasenta vasitəsilə antitel daşıyıcısı - qammaqlobulin dölə keçir.

Orqanizm böyüdükcə onun immunoloji xüsusiyyəti formalaşmağa başlayır. 2-ci ilin sonunda 1 neçə immün cisimciyi əmələ gəlir. Müəyyənləşdirilib ki, kollektivdə böyüyən uşaqlarda immün reaksiyaları daha tez formalaşır. Buna səbəb isə, həmin uşaqlarda gizli immunlaşma ehtimalının çox olmasıdır. Sağlam uşağa xəstə uşaqdan xəstəlik törədicisinin zəif dozası düşür, sonra törədicilər ölür, uşaq isə xəstələnmir, ya da xəstəliyi zəif keçirir. Həmin dövrdə orqanizmdə bu xəstəliyə qarşı antitelər əmələ gəlir. 10 yaşlı uşaqlarda orqanizmin immün xüsusiyyəti yaxşı inkişaf edir. 10 yaşdan 40 yaşına qədər nisbi sabitlik dövrü olur. 40 yaşından sonra orqanizmin immün xüsusiyyəti azalır (12).

### Nəticə

Uzun müddətli aktiv yaddaş infeksiyadan sonra B və T hüceyrələrinin aktivləşdirilməsi yolu ilə əldə edilir. Aktiv toxunulmazlıq da peyvənd vasitəsilə süni şəkildə istehsal edilə bilər. Peyvənd etmə prinsipi (immunizasiya da deyilir) immunitet sisteminə stimullaşdırmaq və bu orqanizmlə əlaqəli xəstəliyə yol açmadan müəyyən patogenlərə qarşı xüsusi toxunulmazlığı inkişaf etdirmək üçün bir patogendən bir antigen daxil etməkdir. Bu immün reaksiyasının qəsdən induksiyası müvəffəqiyyətlidir, çünki immunitet sisteminin təbii özəlliyini, həssaslığını da istifadə edir. Yoluxucu xəstəlik insan əhalisində ölümün aparıcı səbəblərindən biri olaraq qaldıqda, aşılama bəşəriyyətin yaratdığı immunitet sisteminin ən təsirli manipulyasiyasını təmsil edir. Viral peyvəndlərin əksəriyyəti canlı gərginləşdirilmiş viruslara əsaslanır, bir çox bakterial peyvənd zərərsiz toksin komponentləri daxil olmaqla mikroorqanizmlərin hüceyrə komponentlərinə əsaslanır. Hüceyrədən kənar peyvəndlərdən alınan bir çox antigen uyğunlaşma reaksiyasına güclü təsir göstərmədiyi üçün bakterial peyvəndlərin əksəriyyəti



doğuşdan immunitet sisteminin antigen təqdim edən hüceyrələrini aktivləşdirən və immunogenliyi artıran əlavə köməkçi maddələrlə təmin olunur.

### Ədəbiyyat

1. Xaitov, R. (2009). İmmunologiya. Dərslik.
2. Xaitov, R. (2018). QİÇS.
3. Spikett, Q. (2019). Kliniki immunologiya və allerqologiy.
4. Öztürk, A. (2014). İmmun sistemi xəstəlikləri.
5. <https://www.immune.org.nz/immunisation/immune-system-vaccination>
6. <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/vaccines-and-immunization-what-is-vaccination>
7. <https://www.science.org.au/learning/immunisation-and-climate-change/science-immunisation/what-is-immunisation>
8. <https://historyofvaccines.org/vaccines-101/what-do-vaccines-do/different-types-vaccines>
9. [https://haymorit.com/qics-xesteliyinin-ilkin-elametleri/?\\_ga=2.102445889.1571814829.1674241859-200323911.1674241859&\\_gl=1\\*lsImvr\\*\\_ga\\*MjAwMzIzOTExLjE2NzQyNDE4NTk.\\*\\_ga\\_TXGZHJMRYW\\*MTY3NDI0MTg1OS4xLjAuMTY3NDI0MTg1OS4wLjAuMA..](https://haymorit.com/qics-xesteliyinin-ilkin-elametleri/?_ga=2.102445889.1571814829.1674241859-200323911.1674241859&_gl=1*lsImvr*_ga*MjAwMzIzOTExLjE2NzQyNDE4NTk.*_ga_TXGZHJMRYW*MTY3NDI0MTg1OS4xLjAuMTY3NDI0MTg1OS4wLjAuMA..)
10. <https://www.saglamaile.az/infolab/tibbi-melumatlar/hiv-qi-cs-n-dir/>
11. <https://infection.az/xestelik/iiv-qics-xestelerinde-infeksiyon/52>
12. <https://nuhcixan.az/news/cemiyyet/9163-qics-e-yoluxma-sebebleri-ve-xestelikle-mubarize-yollari>

Göndərib: 01.07.2020

Qəbul edilib: 11.09.2020

**З.Г.Сафарова**  
НИИ Медицинской Профилактики  
safarova@mail.ru

## СТРОЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ БАКТЕРИОФАГОВ

### Резюме

После открытия явлений бактериофагии Д'Эрелль развил учение о том, что бактериофаги патогенных бактерий, являясь их *паразитами*, играют большую роль в патогенезе инфекций, обеспечивая выздоровление больного организма, а затем создания специфического иммунитета. Это положение привлекло к явлению бактериофагии внимание многих исследователей, которые предполагали найти в фагах важное средство борьбы с наиболее опасными инфекционными болезнями человека и животных. Высокий уровень специализации, долгосрочное существование, способность быстро репродуцироваться в соответствующем хозяине способствует их сохранению в динамичном балансе среди широкого разнообразия видов бактерий в любой природной экосистеме. Продолжительность этого процесса может составлять от нескольких минут до нескольких часов.

**Ключевые слова:** вирусы, бактериофаги, бактерии, клетк, паразиты

**Z.G.Safarova**  
Research Institute of Medical Prevention  
safarova@mail.ru

## Structure and classification of bacteriophages

### Abstract

After the discovery of the phenomena of bacteriophagy, D'Herelle developed the doctrine that bacteriophages of pathogenic bacteria, being their parasites, play an important role in the pathogenesis of infections, ensuring the recovery of a sick organism, and then creating specific immunity. This situation attracted the attention of many researchers to the phenomenon of bacteriophagy, who expected to find in phages an important means of combating the most dangerous infectious diseases of humans and animals. The high level of specialization, long-term existence, and the ability to reproduce rapidly in the appropriate host contribute to their preservation in a dynamic balance among a wide variety of bacterial species in any natural ecosystem. The duration of this process can be from several minutes to several hours.

**Keywords:** viruses, bacteriophages, bacteria, cells, parasites

### Введение

**Бактериофаги** (от др.-греч. «пожираю») вирусы, избирательно поражающие бактериальные клетки и клетки архей. Чаще всего бактериофаги размножаются внутри бактерий и вызывают их лизис. Как правило, бактериофаг состоит из белковой оболочки и генетического материала одноцепочечной или двуцепочечной нуклеиновой кислоты (ДНК или, реже, РНК). Общая численность бактериофагов в природе примерно равна общей численности бактерий (частиц). Бактериофаги активно участвуют в круговороте химических веществ и энергии, оказывают заметное влияние на эволюцию микробов и бактерий.

После открытия явлений бактериофагии Д'Эрелль развил учение о том, что бактериофаги патогенных бактерий, являясь их паразитами, играют большую роль в патогенезе инфекций, обеспечивая выздоровление больного организма, а затем создания специфического иммунитета. Это положение привлекло к явлению бактериофагии внимание многих исследователей, которые предполагали найти в фагах важное средство борьбы с наиболее опасными инфекционными болезнями человека и животных (Golovin, 2017: 26-33).

Также Феликс Д'Эрелль выдвинул предположение, что бактериофаги имеют корпускулярную природу. Однако только после изобретения электронного микроскопа удалось увидеть и изучить ультраструктуру фагов. Долгое время представления о морфологии и основных особенностях фагов основывались на результатах изучения фагов группы Т-Т1, Т2, ..., Т7, которые размножаются на *E. coli*

штамма В. Однако с каждым годом появлялись новые данные, касающиеся морфологии и структуры разнообразных фагов, что обусловило необходимость их морфологической классификации.

Бактериофаги представляют собой наиболее многочисленную, широко распространённую в биосфере и, предположительно, наиболее эволюционно древнюю группу вирусов. Приблизительный размер популяции фагов составляет более  $10^{30}$  фаговых частиц. В природных условиях фаги встречаются в тех местах, где есть чувствительные к ним бактерии. Чем богаче тот или иной субстрат (почва, выделения человека и животных, вода и т. д.) микроорганизмами, тем в большем количестве в нём встречаются соответствующие фаги. Так, фаги, лизирующие клетки всех видов почвенных микроорганизмов, находятся в почвах. Особенно богаты фагами чернозёмы и почвы, в которые вносились органические удобрения (Herelles, 2010: 373-375).

Бактериофаги выполняют важную роль в контроле численности микробных популяций, в автолизе стареющих клеток, в переносе бактериальных генов, выступая в качестве векторных «систем».

Действительно, бактериофаги представляют собой один из основных подвижных генетических элементов. Посредством трансдукции они приносят в бактериальный геном новые гены. Было подсчитано, что за 1 секунду могут быть инфицированы  $10^{24}$  бактерий. Это означает, что постоянный перенос генетического материала распределяется между бактериями, обитающими в сходных условиях (Virusy bakteriy).

Высокий уровень специализации, долгосрочное существование, способность быстро репродуцироваться в соответствующем хозяине способствует их сохранению в динамичном балансе среди широкого разнообразия видов бактерий в любой природной экосистеме. Когда подходящий хозяин отсутствует, многие фаги могут сохранять способность к инфицированию на протяжении десятилетий, если не будут уничтожены экстремальными веществами либо условиями внешней среды (Bakteriofag (nedostupnaya ssylka)).

### Строение бактериофагов

1 - головка, 2 - хвост, 3 - нуклеиновая кислота, 4 - капсид, 5 - «воротничок», 6 - белковый чехол хвоста, 7 - фибрилла хвоста, 8 - шипы, 9 - базальная пластинка.

Бактериофаги различаются по химической структуре, типу нуклеиновой кислоты, морфологии и характеру взаимодействия с бактериями. По размеру бактериальные вирусы в сотни и тысячи раз меньше микробных клеток. Типичная фаговая частица (вирион) состоит из головки и хвоста. Длина хвоста обычно в 2-4 раза больше диаметра головки. В головке содержится генетический материал — одноцепочечная или двуцепочечная РНК или ДНК сферментом транскриптазой в неактивном состоянии, окруженная белковой или липопротеиновой оболочкой — **капсидом**, сохраняющим геном вне клетки ().

Нуклеиновая кислота и капсид вместе составляют нуклеокапсид. Бактериофаги могут иметь икосаэдральный капсид, собранный из множества копий одного или двух специфических белков. Обычно углы состоят из пентамеров белка, а опора каждой стороны из гексамеров того же или сходного белка. Более того, фаги по форме могут быть сферические, лимонovidные или плеоморфные (Ackermann, 2003: 245-251).

Хвост, или отросток, представляет собой белковую трубку — продолжение белковой оболочки головки, в основании хвоста имеется АТФаза, которая регенерирует энергию для инъекции генетического материала. Существуют также бактериофаги с коротким отростком, не имеющие отростка и нитевидные.

Головка округлой, гексагональной или палочковидной формы диаметром 45-140 нм. Отросток толщиной 10-40 и длиной 100-200 нм. Одни из бактериофагов округлы, другие нитевидны, размером  $8 \times 800$  нм. Длина нити нуклеиновой кислоты во много раз превышает размер головки, в которой находится в скрученном состоянии, и достигает 60-70 мкм. Отросток имеет вид полой трубки, окружённой чехлом, содержащим сократительные белки, подобные мышечным. У ряда вирусов чехол способен сокращаться, обнажая часть стержня. На конце отростка у многих бактериофагов имеется базальная пластинка, от которой отходят тонкие длинные нити, способствующие прикреплению фага к бактерии. Общее количество белка в частице фага - 50-60%, нуклеиновых кислот - 40-50% (Hendrix, 2002: 471-480).

Фаги, как и все вирусы, являются абсолютными внутриклеточными паразитами. Хотя они содержат всю информацию для запуска собственной репродукции в соответствующем хозяине, у них нет механизмов для выработки энергии и рибосом для синтеза белка. Размер известных фаговых геномов варьирует от нескольких тысяч до 498 тысяч пар оснований (геном фага G, поражающего бацилл).

### Классификация бактериофагов

Большое количество выделенных и изученных бактериофагов определяет необходимость их систематизации. Этим занимается Международный комитет по таксономии вирусов (ICTV). В настоящее время, согласно Международной классификации и номенклатуре вирусов, бактериофаги разделяют в зависимости от типа нуклеиновой кислоты и морфологии (Suttle, 2005: 356-361)

На данный момент выделяют девятнадцать семейств. Из них только два РНК-содержащих и только пять семейств имеют оболочку. Из семейств ДНК-содержащих вирусов только два семейства имеют одноцепочечные геномы. У девяти ДНК-содержащих семейств геном представлен кольцевой ДНК, а у других девяти — линейной. Девять семейств специфичны только для бактерий, остальные девять только для архей, а (*Tectiviridae*) инфицирует как бактерий, так и (8).

### Взаимодействие бактериофага с бактериальными клетками

Адсорбция бактериофагов на поверхности бактериальной клетки.

По характеру взаимодействия бактериофага с бактериальной клеткой различают вирулентные и умеренные фаги. Вирулентные фаги могут только увеличиваться в количестве посредством литического цикла. Процесс взаимодействия вирулентного бактериофага с клеткой складывается из нескольких стадий: адсорбции бактериофага на клетке, проникновения в клетку, биосинтеза компонентов фага и их сборки, выхода бактериофагов из клетки (9).

Первоначально бактериофаги прикрепляются к фагоспецифическим рецепторам на поверхности бактериальной клетки. Хвост фага с помощью ферментов, находящихся на его конце (в основном лизоцима), локально растворяет оболочку клетки, сокращается и содержащаяся в головке ДНК инъецируется в клетку, при этом белковая оболочка бактериофага остаётся снаружи. Инъецированная ДНК вызывает полную перестройку метаболизма клетки: прекращается синтез бактериальной ДНК, РНК и белков. ДНК бактериофага начинает транскрибироваться с помощью собственного фермента транскриптазы, который после попадания в бактериальную клетку активируется (10). Синтезируются сначала ранние, а затем поздние иРНК, которые поступают на рибосомы клетки-хозяина, где синтезируются ранние (ДНК-полимеразы, нуклеазы) и поздние (белки капсида и хвостового отростка, ферменты лизоцим, АТФаза и транскриптаза) белки бактериофага. Репликация ДНК бактериофага происходит по полуконсервативному механизму и осуществляется с участием собственных ДНК-полимераз. После синтеза поздних белков и завершения репликации ДНК наступает заключительный процесс — созревание фаговых частиц или соединение фаговой ДНК с белком оболочки и образование зрелых инфекционных фаговых частиц (11).

Продолжительность этого процесса может составлять от нескольких минут до нескольких часов. Затем происходит лизис клетки, и освобождаются новые зрелые бактериофаги. Иногда фаг инициирует лизирующий цикл, что приводит к лизису клетки и освобождению новых фагов. В качестве альтернативы фаг может инициировать лизогенный цикл, при котором он вместо репликации обратимо взаимодействует с генетической системой клетки-хозяина, интегрируясь в хромосому или сохраняясь в виде плазмиды<sup>[10]</sup>. Таким образом, вирусный геном реплицируется синхронно с ДНК хозяина и делением клетки, а подобное состояние фага называется профагом. Бактерия, содержащая профаг, становится лизогенной до тех пор, пока при определённых условиях или спонтанно профаг не будет стимулирован на осуществление лизирующего цикла репликации. Переход от лизогении к лизису называется лизогенной индукцией или индукцией профага. На индукцию фага оказывает сильное воздействие состояние клетки хозяина предшествующее индукции, также как наличие питательных веществ и другие условия, имеющие место в момент индукции. Скудные условия для роста способствуют лизогенному пути, тогда как хорошие условия способствуют лизирующей реакции (12).

### Результат

Очень важным свойством бактериофагов является их специфичность: бактериофаги лизируют культуры определённого вида, более того, существуют так называемые типовые бактериофаги, лизирующие варианты внутри вида, хотя встречаются поливалентные бактериофаги, которые паразитируют в бактериях разных видов.

### Литература

1. Golovin, S. (2017). Bakteriofagi: ubiytsy v roli spasiteley. Nauka i zhizn. № 6, s.26-33.
2. Herelles, F. (2010). Sur un microbe invisible antagoniste des bacilles dysentériques (фр.). Comptes rendus Acad Sci Paris.: magazine. Архивировано 4 декабря 2010 года. Vol. 165, p.373-375.
3. Virusy bakteriy.
4. Bakteriofag (nedostupnaya ssylka). Data obrashcheniya 24 iyunya 2011. Arkhivirovano 21 noyabrya 2013 goda.
5. Ackermann, H. (2003). Res. Microbiol., V. 154, p.245-251.
6. Hendrix, R. (2002). Theor. Popul. Biol., V. 6, p.471-480.
7. Suttle, C. (2005). (September). Vuiruses in the sea. Nature 437:356-361.
8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3705297/>
9. <http://ads.adfox.ru/278235/goLink?p1=cemet&p2=frfe&p5=hdmzy&pr=%random%&Pb3XmBtzsy83PHc2rV1tZkP5Ri1iNsxf5KXX2iL>
10. <https://scienceforum.ru/2017/article/2017036062>
11. <https://www.bacteriofag.ru/bakteriofagi/>
12. <https://provizor24.ru/#home>

Отправлено: 21.07.2020    Получено: 22.09.2020

**Samirə Məmmədhasən qızı Yaqubova**  
syagubova.71@gmail.com  
**Elçin Çingiz oğlu Əkbərov**  
elchinakperov@mail.ru  
**Təranə Nadir qızı Mirzəyeva**  
Azərbaycan Tibb Universiteti  
tarana@mail.ru

## STAFİLOKOKK İNFEKSİYASI VƏ HİPOFİZAR-ADRENAL-TİROİD SİSTEMİN PATOMORFOLOJİ XARAKTERİSTİKASI

### Xülasə

Stafilokokk infeksiyası ilə yoluxma zamanı hipofizar-adrenal-tiroid sistemdə eksperimentin ilk günlərindən etibarən vəzi hüceyrələrinin qarşılıqlı münasibətinin dəyişməsi, toxumalarda distrofik və dezorqanizasion patologiyalar, xüsusilə də vəzilərin stromasında nəzərəcarpacaq kəskin struktur və hemodinamik dəyişikliklər inkişaf edir. Eksperimentin sonunda eksudativ proseslərin azalması fonunda fibroplastik reaksiyalar nəzərəcarpacaq dərəcədə aktivləşir və bunun nəticəsində natamam regenerasiya əlamətləri – başlıca olaraq sklerotik proseslər və parenximanın kistoz-atrofik dəyişiklikləri müşahidə edilir.

Stafilokokk infeksiyasının erkən mərhələlərində və inkişaf dinamikasında toxumalarda baş verən struktur dəyişikliklər vəzilərin hər birində özünəməxsus əlamətlərlə xarakterizə olunur. Hipofiz böyrəküstü vəzi ilə, böyrəküstü vəzi isə qalxanabənzər vəzi ilə müqayisədə endogen və ekzogen faktorların təsirinə daha erkən və daha çox məruz qaldığı üçün, təcrübənin erkən mərhələsində hipofizdə və böyrəküstü vəzilərdə distrofik və destruktiv dəyişikliklər daha qabarıq özünü büruzə verir. Bu morfoloji dəyişikliklər orqanizmin hormonal statusunu dəyişə və bütövlükdə endokrin sistemin disfunksiyasına – vəzilərin bu və ya digər dərəcədə funksional aktivliyinin azalmasına, adenohipofiz hüceyrələrində hətta tormozlanmasına səbəb ola bilər.

**Açar sözlər:** *stafilokokk infeksiyası, peritoniti, hipofiz, böyrəküstü və qalxanabənzər vəzilər, proseslər*

**Samira Mammadhasan Yagubova**  
syagubova.71@gmail.com  
**Elchin Chingiz Akbarov**  
elchinakperov@mail.ru  
**Tarana Nadir Mirzayeva**  
Azerbaijan Medical University  
tarana@mail.ru

## Staphylococcal infection and pathomorphological characteristic of the pituitary-adrenal-thyroid system

### Abstract

During the staphylococcal infection, changes in the interaction of glandular cells, dystrophic and disorganizing pathologies in tissues, especially acute structural and hemodynamic changes in the stroma of the glands in the pituitary-adrenal-thyroid system, develop from the first day of the experiment. At the end of the experiment, on the background of a decrease in exudative processes, fibroplastic reactions are significantly activated, resulting in signs of incomplete regeneration – mainly sclerotic processes and cystic- atrophic changes in the parenchyma.

Structural changes in tissues in the early stages of staphylococcal infection and the dynamics of development are characterized by specific symptoms in each of the glands. Since the pituitary gland is exposed to endogenous and exogenous factors earlier and more often than the adrenal glands, and the adrenal glands are earlier than the thyroid gland, dystrophic and destructive changes in the pituitary and adrenal glands are more pronounced at the early stage of the experiment.

These morphological changes can change the hormonal status of the body and lead to dysfunction of the endocrine system as a whole – a decrease in the functional activity of the glands to some extent, and even inhibition of adenohypophyseal cells.

**Keywords:** *staphylococcal infection, peritonitis, pituitary, adrenal and thyroid glands, processes*

## Giriş

İnfeksiya simptomuz daşıyıcılıqdan ağır infeksiyon xəstəliklərə qədər geniş diapozonlu əlamətlərlə özünü büruzə verən makro və mikroorqanizmlərin qarşılıqlı təsirindən yaranan mürəkkəb patofizioloji prosesdir (Kalashnikova, 2011: 211-214). «İnfeksiyon proses» infeksiyon xəstəliklərin törədiciyinin – patogen mikroorqanizmin orqanizmə daxil olması (orqanizmi yoluxdurması), törədiciyinin orqanizmdə lokalizasiyası (məs., bağırsağ infeksiyaları), artıb çoxalması ilə əlaqədar olaraq orqanizmdə baş verən mühafizə, kompensator-uyğunlaşma və patoloji reaksiyalardan ibarət dəyişikliklərdir. İnfeksiya canlı orqanizmin orqan və toxumalarına təsir göstərərək, sinir sistemi, qan-damar sistemi, xüsusən də endokrin və immun sistem orqanlarında geniş spektrli mənfi effektlər yaradır (Kalashnikova, 2011: 211-214; Kosinets, 2012: 44-47). Bu isə infeksiyanın, o cümlədən stafilyokokk infeksiyasının patogenliyi, müxtəlif forma və yüksək bioloji plastikliyə malik olması, habelə stafilyokokkların bir çox patologiyalar zamanı əsas opportunist-mikrob kimi mühüm rol oynaması ilə əsaslandırılır (Beloborodov, 2003: 12-18; Sherstyuk, 2014: 179-182).

Digər tərəfdən patoloji proseslərin və homeostazın tənzimlənməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edən endokrin vəzilər orqan və sistemlərə geniş spektrli hormonal təsiri ilə orqanizmin endo və ekzogen faktorlara, dəyişkən şəraitlərdə adaptasiya proseslərinə, habelə müxtəlif mənşəli infeksiyalara qarşı cavab reaksiyalarında əsas rol oynayır (Yaglova, 2013: 24-33).

Bu baxımdan stafilyokokk infeksiyası zamanı endokrin sistem orqanlarının – hipofiz, böyrəküstü və qalxanabənzər vəzilərin hüceyrə və hüceyrədənənar strukturlarında baş verən dəyişikliklərin sistem şəklində öyrənilməsi yalnız fundamental deyil, həm də klinik baxımdan böyük maraq doğurur. Bu, ilk növbədə, eksperimental peritonit (stafilyokokk mənşəli) zamanı orqanizmin demək olar ki, bütün orqan və sistemlərində, o cümlədən endokrin sistemdə metabolik proseslərin gedişinə mənfi təsir göstərən, orqan çatışmazlığı sindromunu əks etdirən zədələyici amillər kompleksinin meydana gəlməsi ilə əlaqədardır (Mekhdiyeva, 2019: 1-13; Kleymenova, 2014).

Zədələyici amillər də öz növbəsində endokrin sistem orqanlarında – adenohipofizin adenositlərində, böyrəküstü vəzinin adenositlərində və qalxanabənzər vəzinin follikulyar hüceyrələrində müxtəlif morfofunksional dəyişikliklər yaratmaqla hormonopoezi əhəmiyyətli dərəcədə dəyişdirir, bu da hədəf orqanlarda metabolik patologiyaları daha da dərinləşdirir (Broker, 2014: 204-214; Fernandez, Diaz, D'Attilio, Bongiovanni, Santucci, Bertola, Bottasso, 2016: 95-101). Eksperimental peritonit, xüsusilə də stafilyokokk mənşəli peritonit zamanı endokrin sistemin orqanopatologiyasına həsr olunmuş ədəbiyyat məlumatları olduqca azdır və bu məlumatlar bəzən bir-birləri ilə ziddiyyət təşkil edir.

**Tədqiqatın məqsədi.** Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, normada və stafilyokokk infeksiya şəraitində hipofiz, böyrəküstü və qalxanabənzər vəzilərin morfo-funksional dəyişikliklərinin əsas xüsusiyyətlərini müqayisəli tədqiq etməyi qarşımıza məqsəd qoyduq.

**Tədqiqatın material və metodları.** Məqsədimizi həyata keçirmək üçün çəkisi 180-200 qram olan yetkin erkək ağ siçovullar üzərində eksperiment apardıq. Heyvanlar kontrol (n=10) və eksperimental (n=20) qruplara bölündü. Kontrol qrupuna daxil olan heyvanlara müdaxilə edilməyib, eksperimental heyvanlar üzərində 1 ml həcmində  $1 \cdot 10^9$  mikrob hüceyrəsi/kq (hər kq-a) konsentrasiyasında həll edilmiş *S.aureus* kulturasını intraperitoneal yeritməklə, eksperimental peritonit modeli yaratdıq. Eksperimentin 2-ci, 5-ci, 15-ci və 30-cu günü heyvanların periton boşluğuna – 100 mq/kq olmaq şərti ilə 2-2,5%-li teopental-natrium məhlulu ilə anesteziya apardıq. Anesteziya altında heyvanlar dekapitasiya edildi və endokrin orqanlar – hipofiz, böyrəküstü və qalxanabənzər vəzilər kompleks halda götürüldü.

Vəzilər makroskopik qiymətləndirildikdən sonra standart metodikaya uyğun olaraq kəsiklər fraqmentlər şəklində fosfat buferində hazırlanmış (pH=7,4) 2%-li qlüturaldehid və 2%-li paraformaldehid məhlullarında fiksə, eyni buferdə hazırlanmış 1%-li osmium turşusu məhlulunda isə postfiksə (2 saat), uyğun olaraq 50°, 70°, 80°, 90°-li etil spirti məhlullarında (30 dəqiqə), 96° və 100°-li etil spirtində (1 saat) dehidratasiya edilərək, Araldit-Epon və spur qətranlarında qəlibləşdirildi. Alınmış bloklardan 1-2 mkm və 70-100 nm qalınlığında yarım- və ultranazik kəsiklər (LKB-III, Leica EM UC7 ultratomlarında) hazırlandı və müxtəlif üsullarla (hemotoksilin-eozin və PAS) boyandı. Boyanmış kəsiklər Kanada balzamu vasitəsilə örtük şüşələri ilə örtüldü və histoloji, eləcə də elektron-mikroskopik müayinə aparıldı.

Eksperiment ATU-nun Elmi Tədqiqat Mərkəzinin Farmakologiya və Eksperimental Cərrahiyyə şöbələrində 21.04.2008-ci il tarixdə Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyinin Etik Qaydalar komissiyasında (31 sayılı protokol) qəbul edilmiş və bioetika komitəsinin tələblərinə uyğun istifadə edilən etik qaydalar əsasında icra edildi.

**Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi.** Tədqiqatın nəticələri göstərdi ki, hipofiz, böyrəküstü və qalxanabənzər vəzilərin toxuma strukturları infeksiyaya qarşı müxtəlif morfoloji dəyişikliklərlə cavab verir. Stafilyokokk infeksiyası ilə yoluxma zamanı hipofizar-adrenal-tiroid sistemdə eksperimentin ilk günlərindən

etibarən vəzi hüceyrələrinin qarşılıqlı münasibətinin dəyişməsi, toxumalarda distrofik və dezorqanizasion patologiyalar, xüsusilə də vəzilərin stromasında nəzərəcarpacaq kəskin struktur və hemodinamik dəyişikliklər inkişaf edir. Belə ki, vəzilərin fibroz kapsulunda ödem, stromanın kövşəkləşməsi, kapillyarların genişlənməsi, keçiriciliyinin pozulması, kiçik ocaqlı qansızmalar və damar mənfəzindən limfositlərin miqrasiyasının artması müşahidə olunur. Damarlarda baş verən hemodinamik dəyişikliklər isə qan axınının zəifləməsinə səbəb olur. Bu struktur dəyişikliklər hər bir orqanda özünəməxsus xüsusiyyətlərlə xarakterizə olunur.

*Stafilokokk infeksiyası zamanı adenohipofizin morfofunksional xüsusiyyətləri.* Endokrin reqlyasiyanın mərkəzi orqanlarından olan hipofiz müxtəlif ekzo- və endogen faktorların, o cümlədən müxtəlif mənşəli infeksiyaların təsirinə qarşı çox həssasdır (Beloborodov, 2003: 12-18; Sherstyuk, 2014: 179-182; Yaglova, 2013: 24-33). Ona görə də stafilokokk infeksiyasının yeridilməsi ilə hipofizin adenositlərində mikroskopik və ultrastruktur səviyyədə nəzərəcarpacaq distrofik dəyişikliklər baş verir.

Eksperimentin ilk günlərindən adenohipofizin demək olar ki, bütün adenositləri infeksiyanın təsiri ilə deqranulyasiyaya məruz qalır, bu səbəbdən hüceyrələrin əsas hissəsi struktur baxımından xromofoblara bənzəyir. Bundan əlavə, hüceyrə membranının ocaqlı zədələnməsi, sitoplazmanın kiçik hissələrinin sekretor qranullar və ayrı-ayrı orqanellər ilə birlikdə interstisial sahəyə sərbəst keçməsi qeyd edilir. Hüceyrələrin sitoplazması vakuolizasiya olunmuş, sitoplazmada çoxsaylı xırda və iri ölçülü vakuollar, sıx kolloidə malik olan psevdofollikulyar törəmələr nəzərə çarpır. Nüvələr, əsasən, plazmolemmaya doğru sıxılmış və dartılmış formada olması ilə seçilir. Nüvənin membranında kiçik ölçülü, sferik formalı sıx qranullar yerləşir. Adenositlərin bəziləri üçün sitoplazmanın oksifiliyası, hiperxromiyası, nüvəsinin piknoz və lizis əlamətləri xarakterikdir. Bəzi hüceyrələrdə hətta balon distrofiya əlamətləri qeyd edilir, ultrastruktur dəyişikliklər – endoplazmatik şəbəkənin genişlənməsi, mitoxondrilərin ümumi sayının azalması, kristlərinin destruksiyası, sekretor qranulların dağılması diqqəti cəlb edir. İnfeksiyanın kəskin dövründə (eksperimentin 5-ci günü) hipofizdə baş verən morfoloji dəyişikliklər – doluqanlıq, stromanın ödemi, hemorragiya, qansızma sahələri, deqranulyasiya və hətta fibroz və koaqulyasion nekroza qədər inkişaf edən nekrotik proseslər – adenositlərin alterasiyası və damar pozğunluqları ilə xarakterizə edilir. Bəzi heyvanlarda bu patologiyalar bütün hüceyrələri əhatə edir və orqanın toxuması tamamilə dağılır. Vəzinin interstisial toxumasının tək-tək plazma hüceyrələri və makrofaqları olan çoxsaylı limfositlərlə diffuz iltihabi infiltrasiyası nəzərə çarpır. Hipofizdə həmçinin lipidlərlə infiltrasiya edilmiş kistayabənzər ərimə sahələri görünür, lakin bu sahələr vəzini bütünlüklə deyil, yalnız periferik hissəsini əhatə edir (Patofiziologicheskiye mekhanizmy bakterial'nogo endotoksikoza pri rasprostranennom peritonite, 2009: 33-36).

Distrofik və nekrotik proseslərə məruz qalmış hüceyrələrin sayı nəzərəcarpacaq dərəcədə artır – bu dəyişikliklər eksperimentin 15-ci gününə qədər praktik olaraq dəyişmir. Belə ki, eksperimentin bu mərhələsində də kəskin distrofik və nekrotik dəyişikliklərə uğramış çoxlu sayda hüceyrələr aşkar edilir, kiçik və ya geniş nekroz ocaqları ilə müşayiət olunan ocaqlı və diffuz leykolimfositə infiltrasiya nəzərə çarpır. Eksperimentin 30-cu günü fibroplastik reaksiyalar nəzərəcarpacaq dərəcədə aktivləşir və bunun nəticəsində sekretor hüceyrə qruplarını ayrı-ayrı trabekullara bölən çoxlu miqdarda zərif (incə) birləşdirici toxuma əmələ gəlir. Eksperimentin sonunda fərqli quruluş səviyyələrində baş verən natamam regenerasiya əlamətləri – başlıca olaraq sklerotik proseslər və parenximanın kistoz-atrofik dəyişiklikləri müşahidə edilir, bu əlamətlər də ultrastruktur dəyişikliklərlə birgə hipofizin funksiyasının tükənmə fazasının morfoloji substratı hesab olunur.

*Stafilokokk infeksiyası zamanı böyrəküstü vəzinin morfofunksional xüsusiyyətləri.* Endokrin sistemin əsas periferik orqanlarından biri olan böyrəküstü vəzilərdən qan dövranına keçən hormonlar hədəf orqanlarında metabolizmi tənzimləyir, endo- və ekzogen faktorların təsirinə qarşı orqanizmin adaptasiya reaksiyalarını təmin edir, habelə orqanizmdə homeostazı korreksiya edir.

İnfeksiyaya cavab olaraq eksperimentin erkən mərhələlərində böyrəküstü vəzinin adrenokortikal toxumalarının struktur və funksional quruluşunda kəskin dəyişikliklər aşkar edilir. Vəzinin kapsulunda tək-tək histiositlərin birləşməsi ilə perivaskulyar limfoid hüceyrə yığınlarının və damar divarlarının nekrozunun üstünlük təşkil etməsi müşahidə edilir. Adrenositlərin bazal membranının qalınlaşması və ödemli olması nəzərə çarpır. Qabıq maddənin hüceyrələrinin bir qismi destruksiya vəziyyətində olması ilə seçilir. Stafilocokk ilə yoluxma zamanı qabıq maddənin – yumaqcıqlı, dəstəli və torlu zonaları arasında sərhədlərin pozulması baş verir, nəticədə toxuma «həmcinsli» struktur əldə edir, yumaqcıqlı zonanın genişlənməsi, dəstəli zona hüceyrələrinin isə əksinə, sıxlaşması müəyyən edilir, torlu zona isə iri hiperxrom nüvələrə malik tutqun hüceyrələr şəklində görünür. Bəzi hüceyrələr homogen və ya köpüklü sitoplazma, hiper- və hipoxrom nüvələrlə təmsil olunur, hüceyrə quruluşu dəqiq olmayan zonada ocaqlı nekroz əlamətləri meydana çıxır. Bəzən isə bu prosesə beyin maddə də cəlb olunur. Beyin maddə, adətən, genişlənməmiş olur, bəzən isə kiçik dənəli dağılma və ərimə vəziyyətində olan hüceyrə konturları şəklində görünür. Qabıq və beyin maddədə distrofiyanın inkişafı ilə sinusoidlərin kəskin doluqanlılığı, müxtəlif dərəcəli hemorragiyalar nəzərə çarpır. Adrenositlərin əsas qismində sitoplazmanın ödemi və



orqanellərin destruksiyası, eləcə də perivaskulyar və perisellülyar ödem qeyd olunur. Mikrosirkulyator yatağın damarlarının əksəriyyətinin genişlənməsi və hiperemiyası, mənfəzində qatılşmış plazma, mononuklear hüceyrələr, eritrositlərin slac fenomeni, trombositlərin aqreqasiyası və çubuq-nüvəli neytrofillər, endotel hüceyrələrin şişməsi aydın nəzərə çarpır. Endotel hüceyrələrində mikropinositoz qovuqucuqların sayının artması və hüceyrələrarası əlaqələrin destruksiyası müşahidə olunur. Adrenokortikositlərdə kövşək və ya sıx birləşdirici toxuma vəzinin mərkəzində yerləşir, burada limfoid- makrofaqal və zəif nəzərə çarpan infiltrasiyalı sinusoid venulaların həddindən artıq toplanması vizual olaraq aydın görünür.

Eksperimentin sonuna doğru orqanın ödemi əhəmiyyətli dərəcədə, damar patologiyalarının intensivliyi isə bir qədər azalır, nəticədə vəzinin endokrinositləri daha kompakt yerləşir. Böyrəküstü vəzidə baş verən morfofunktional dəyişikliklər orqanın kompensator-uyğunlaşma proseslərinin mərhələlərini əks etdirir. Belə ki, eksperimentin 30-cu günü, periton boşluğunun *S.aureus* kulturası ilə infeksiyalaşması fonunda, vəzinin

qabıq maddəsinin səthi təbəqələrində kortikositlərin düyünlü hiperplaziyasının meydana gəlməsi ilə müşayiət olunan epitelial və mezenximal elementlərinin reaksiyasında aktivlik nəzərə çarpır. Təcrübənin sonunda lifli kapsulda, orqanın parenximasında, habelə qan damarlarının divarlarında fibroplastik, lifli toxuma və mezenximal hüceyrə elementlərinin sayının artması, eləcə də atrofik proseslər üstünlük təşkil edir (11).

*Stafilokokk infeksiyası zamanı qalxanabənzər vəzinin morfofunktional xüsusiyyətləri.* Qalxanabənzər vəzi endokrin sistemin əsas orqanlarından biridir və onun follikulyar epitel hüceyrələrinin sintez və ifraz etdiyi hormonlar (trioksin, triyodtironin) orqanizmin normal böyüməsi və inkişafı üçün zəruridir. Qalxanabənzər vəzi periton boşluğuna stafilokokk kulturasının yeridilməsinə nəzərəçarpacaq dərəcədə reaksiya verir. İnfeksiyaya məruz qalmış heyvanların qalxanabənzər vəzisində baş verən spesifik kəskin morfoloji dəyişikliklər – birləşdirici toxuma, damar və parenximatöz komponentlər tərəfindən meydana çıxan reaksiyalarla özünü büruzə verir. Bu zaman orqanın kapsulunda və paycıqlararası birləşdirici toxumasında hüceyrə infiltratı meydana çıxır ki, infiltrasiya differensiasiya olunmayan blast hüceyrələri ilə təmsil olunur.

Stafilokokk infeksiyası qalxanabənzər vəzinin follikullarında zədələnmələr – distrofik dəyişikliklər törədir, bu zaman vəzinin hipertrofiyası müşahidə edilir. Vəzinin mərkəzi hissəsinin zədələnməsi periferik hissənin ocaqlı leykolimfositar infiltrasiyası fonunda baş verir. Eksperimentin 5-ci günü follikullar limfositlər, plazmositar monositlər və histiositlərlə infiltrasiyalaşır, nəticədə follikulların parçalanması ilə onun bazal membranı dağılır. Nüvədaxili törəmələr, kariopiknoz əlamətləri ilə eyni vaxtda əksər follikulların ölçülərinin kifayət qədər artması, tirositlərin follikuldaxili hiperplaziyası ilə birləşmə makrofollikullar nəzərə çarpır.

Eksperimentin növbəti mərhələsində (15-ci gün) gərilmiş və epitelində hiperplaziya əlamətləri olan follikulların daxilində yerləşən kolloid sıx olub, vakuolizasiyası qeyd edilmir. Vəzinin periferik hissəsinin kapilyarlarının divarları nekroz səbəbindən aydın deyil və çox vaxt müəyyən olunmur. Bəzi hallarda aralarında parenximanın saxlanılmış hüceyrə adacıqları olan lifli birləşdirici toxumanın deformasiyaya uğraması, xırda və ya geniş nekroz ocaqları ilə müşayiət olunan ocaqlı və diffuz infiltrasiyanın olması iltihabi proseslərin tam sorulmadığına dəlalət edir. İnfeksiyasının təsiri ilə stromada hüceyrələr geniş zədələnmə əlamətləri ilə özünü büruzə verir. Belə ki, mikrosirkulyator şəbəkənin doluqanlı damarları fonunda interstisial sahədə ocaqlı diskompleksiya və qansızma sahələrinə rast gəlinir (12).

Eksperimentin sonunda kompensator-regenerativ proseslər bütünlüklə baş vermir, bu isə follikulyar epitelin yastılaşması və kolloidin sıxlığı ilə əlaqədardır. İnfeksiya şəraitində follikulyar hüceyrələrdə kəskin hipertrofiya və hiperplaziya əlamətləri diqqəti cəlb edir. Parenximanın bəzi hissələrində bir neçə follikul birləşərək, iri konqlomeratlar əmələ gətirirlər. Eksudativ proseslərin azalması fibroblastların aktivləşməsinə, qalxanabənzər vəzinin kapsulunda və stromasında makrofaq və limfositlərin toplanmasına və yeni kövşək birləşdirici toxumanın əmələ gəlməsinə səbəb olur. Ona görə də tirositlər arasında fibroblastlar, histiositlər, limfositlər, makrofaqlar, labrositlər və plazma hüceyrələri olan kövşək birləşdirici toxumanın güclü inkişafı nəzərə çarpır. Qalxanabənzər vəzinin stromasındakı dəyişikliklər paycıqlararası arakəsmənin qalınlaşması, habelə birləşdirici toxumanın ocaqlı və ya diffuz artması kimi əlamətlərlə özünü büruzə verir, bu isə ayrı-ayrı follikulların atrofiyası və sıxılması ilə müşayiət olunur. Lakin vəzinin stromasında zəif genişlənməmiş damarlar və kiçik limfositar-histositar infiltrasiya hələ də qalmaqdadır.

### Nəticə

Beləliklə, eksperimentin yekunu olaraq qeyd etmək lazımdır ki, aparılan tədqiqatların nəticələri stafilokokk infeksiya ilə yoluxma zamanı hipofizar-adrenal-tiroid sistemin nəzərəçarpacaq morfo-funktional dezorqanizasiyasını göstərir. Belə ki, eksperimental heyvanların endokrin vəzilərində peritonitin patogenezi ilə əlaqəli bütün struktur dəyişikliklər kompleksi meydana çıxır. Stafilokokk infeksiyasının erkən mərhələlərində və inkişaf dinamikasında toxumalarda baş verən struktur dəyişikliklər vəzilərin hər birində özünəməxsus əlamətlərlə xarakterizə olunur. Eksperimental peritonit (stafilokokk infeksiyası) zamanı hipofizar-adrenal-tiroid sistemin

struktur dəyişikliklərinin xarakter və dərəcəsi isə vəzi toxumalarının və ya hüceyrələrinin növündən, bu hüceyrələrin morfofunksional xüsusiyyətlərindən, eyni zamanda alternativ dəyişikliklərin xarakterindən və patogen amillərin təsirindən, periton boşluğunda iltihabi prosesin forma və ağırlığından, eləcə də infeksiyaya qarşı həssaslıq dərəcəsindən asılıdır.

Hipofiz böyrəküstü vəzi ilə, böyrəküstü vəzi isə qalxanabənzər vəzi ilə müqayisədə endogen və ekzogen faktorların təsirinə daha erkən və daha çox məruz qaldığı üçün, təcrübənin erkən mərhələsində hipofizdə və böyrəküstü vəzilərdə distrofik və destruktiv dəyişikliklər daha qabarıq özünü büruzə verir. Eksperimental heyvanların endokrin sistemində baş verən morfoloji dəyişikliklər mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu morfoloji dəyişikliklər orqanizmin hormonal statusunu dəyişə və bütövlükdə endokrin sistemin disfunksiyasına – vəzilərin bu və ya digər dərəcədə funksional aktivliyinin azalmasına, adenohipofiz hüceyrələrində hətta tormozlanmasına səbəb ola bilər. Vəzilərdə parenximanın nekrozu və müxtəlif ölçülü qansızma ocaqlarının inkişafı ilə baş verən orqandaxili hemodinamik dəyişikliklər polietioloji hipoksiyaya əsaslanır, bu da öz növbəsində tənzimləyici mərkəzlərin (hipotalamus, hipofiz), böyrəküstü və qalxanabənzər vəzi hüceyrələrinin funksional ləngiməsi ilə nəticələnir. Bu isə gələcəkdə orqanizmdə ağır endokrinopatiyaların inkişaf etməsinə səbəb ola biləcək orqanın kompensator imkanlarının tükənməsinə gətirib çıxara bilər.

### Ədəbiyyat

1. Kalashnikova, S. (2011). Morfologicheskaya kharakteristika endokrinnykh organov pri khronicheskoy endogennoy intoksikatsii. S.A.Kalashnikova, L.V.Polyakova, A.I.Shchogolev. Byul. eksperim. Biologii i meditsiny. T.151, №2, s.211-214.
2. Kosinets, V. (2012). Metabolicheskaya korrektsiya strukturnykh izmeneniy v nadpochechnikakh pri eksperimental'nom rasprostranennom gnoynom peritonit. V.A.Kosinets, D.N.Fedotov. Eksperimental'naya i klinicheskaya farmakologiya, t.75, № 6, s.44-47.
3. Beloborodov, V. (2003). Stafilokokkovyye infektsii. Infektsii i antimikrobnaya terapiya. T.5, №1, s.12-18.
4. Sherstyuk, S. (2014). Immunogistokhimicheskoye osobennosti adenogipofiza mertvorozhdennykh ot VICH-infitsirovannykh materey. S.A.Sherstyuk. SMB. № 4-1 (46), s.179-182.
5. Yaglova, N. (2013). Sindrom netireoidnykh zabolevaniy pri ostrom bakterial'nom endotoksikoze: patogeneticheskoye mexhanizmy i metody korrektsii. N.V.Yaglova. Vest.RAMN. № 3, s.24-33.
6. Mekhdiyeva, YU. (2019). Vliyaniye vnutritrobnogo infitsirovaniya ploda na razvitiye patologii timusa i kory nadpochechnikov. YU.D.Mekhdiyeva, KH.KH.Murzabayev, R.M.Fayzullina. Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya. № 2, c.10-13.
7. Kleymenova, N. (2014). Patomorfologiya nadpochechnykh zhelez u novorozhdennykh porosyat pri kolibakterioze. T.V.Smagina, N.P.Kuchuk; m-ly Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Innovatsionnoye razvitiye sovremennoy nauki». Ufa.
8. Broker, B. (2014). Immune control of Staphylococcus aureus-Regulation and counter-regulation of the adaptive immune response. B.M.Bröker, S.Holtfreter, I.B.Ding. International journal of medical microbiology. Vol. 304, N 2, p.204-214.
9. Fernandez, R., Diaz, A., D'Attilio, L., Bongiovanni, B., Santucci, N., Bertola, D., Bottasso, O. (2016). An adverse immune-endocrine profile in patients with tuberculosis and type 2 diabetes. Tuberculosis. V.101, p.95-101.
10. Patofiziologicheskoye mexhanizmy bakterial'nogo endotoksikoza pri rasprostranennom peritonite. (2009). Ye.G.Grigoryev [i dr.]. Patolog. fiziologiya i eksperim. terapiya. № 2, s.33-36.
11. <https://customshospital.az/patomorfologiya/>
12. [https://sehiyye.gov.az/site/assets/files/8709/sua\\_diaqnostikasi.pdf](https://sehiyye.gov.az/site/assets/files/8709/sua_diaqnostikasi.pdf)

Göndərilib: 03.07.2020

Qəbul edilib: 09.09.2020

**X.H.Cəfərova**  
ceferova@mail.ru  
**E.F.Vahabov**  
vahabov@mail.ru  
**F.Ş.Tağiyeva**  
taghiyeva@mail.ru  
**V.Ç.Cəlilov**  
Azərbaycan Tibb Universiteti  
celilov@mil.ru

## VƏBANIN 7-Cİ PANDEMİYASININ IV MƏRHƏLƏDƏ EPİDEMİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ ONUN MONİTORİNQİ

### Xülasə

Müasir dövrdə toxunan aktual vəba problemləri, problemin qlobal səviyyədə əhəmiyyətini göstərir. İnsidentlik artımının davam edən tendensiyası, geniş yayılma və epidemiyalara səbəb olan vəbanın xaricdən ölkə ərazisinə gətirilməsi, dünyanın üç qitəsində endemik ocaqların olması, El Tor vəba vibrionlarının epidemiya və pandemiya törətmək potensialı, genomu dəyişmiş variantların yayılması qlobal səviyyədə vəba üçün proqnozun əlverişsiz olmasını göstərir. Bu, Səhiyyə Nazirliyinin tabeliyində olan müəssisələrin vəba üzərində epidemioloji nəzarət sistemində bir sıra tədbirlər kompleksini və beynəlxalq tibbi-sanitariya qaydaları ilə tənzimlənən tədbirləri həyata keçirməyə hazır olmasını tələb edir. Vəbanın bütün böyük epidemiyaları və pandemiyaları su ilə əlaqədar olmuşdur. İnsanlar əksər hallarda içmə, çimmə, yuyunma proseslərində su vasitəsilə və termiki emala məruz qalmamış ərzaq məhsullarının yeyilməsi vasitəsilə yoluxurlar.

**Açar sözlər:** vəba, pandemiya, endemik ərazilər, yayılma amilləri, *Vibrio cholerae*, 0139 (Benqal), proqnoz

**X.H.Jafarova**  
ceferova@mail.ru  
**E.F.Vahabov**  
vahabov@mail.ru  
**F.Sh.Taghiyeva**  
taghiyeva@mail.ru  
**V.Ch.Jalilov**  
Azerbaijan Medical University  
celilov@mil.ru

### Epidemiological features of the seventh pandemic of cholera at stage IV and monitoring thereof

#### Abstract

The topical issues of cholera touched upon in the modern period indicate the significance of the problem at the global level. The continuing trend of an increase in morbidity, the importation of cholera leading to large outbreaks and epidemics, the presence of endemic foci on three continents of the world, the spread of genome-altered variants of El Tor cholera vibrios with epidemic and pandemic potential indicate a generally unfavorable prognosis for cholera at the global level. This dictates the need to implement a set of measures in the system of epidemiological surveillance of cholera and to ensure the readiness of the Ministry of Health institutions to carry out those regulated by international health regulations. All major epidemics and pandemics of cholera have been water-related. In most cases, people are infected through water during drinking, bathing, and washing processes, and through eating food products that have not undergone thermal processing.

**Keywords:** cholera, pandemic, endemic territories, factors of distribution, *Vibrio cholerae*, 0139 (Bengal), prognosis

#### Giriş

İnsanın ən qədim xəstəliklərindən olan vəba təhlükəli epidemik xəstəliklərdən biridir. Bəşəriyyət vaxtaşırı olaraq vəbanın daşıyıcı alovlanmaların ilə qarşılaşmışdır. Xəstəliyin 7 pandemiyası məlumdur. 1817-1926-cı illəri əhatə edən 6 pandemiya klassik vibrion tərəfindən törədilmişdir. Vəbanın endemik ocağı Qanq və Brahmaputra çaylarının hövzələri olmuşdur. Əl-Tor vibrionu tərəfindən törədilən hazırkı yeddinci pandemiya

(endemik ocaq İndoneziya, Sulavesi adasıdır) 1961-ci ildə Cənubi Asiyada başlamış, sonra Avropaya keçmiş, 1971-ci ildə Afrikada, 1991-ci ildə Amerikada yayılmışdır. Hazırkı dövrdə də davam edir və bir çox ölkələrdə endemik xəstəlikdir. Endemik ocaqlar Afrikada, Latin Amerikasında, Hindistanda və Cənub-Şərqi Asiyada yerləşir. Vəba endemiyasının alovlanmaları əsasən əhali sıxlığının antisanitariya, su təchizatı problemləri ilə birgə rast gəldiyi ölkələrdə qeyd olunur. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının qiymətləndirməsinə görə, dünyada hər il 1,4-dən 4,3 milyona qədər insan vəba ilə xəstələnir ki, onlardan da 28-dən 142 minə qədəri ölür (Doklad VOZ, 2018).

Vəba 2 biovar tərəfindən törədilən kəskin bağırsağ infeksiyasıdır: klassik vibriolla – *Vibrio cholerae* növündən olan bakteriyalar (hansı ki, 6 pandemiya bu vibriolla tərəfindən törədilmişdir) və 7-ci pandemiyanı törədən vibriollar. Onlardan ən çox yayılanları O1 seroqruplarının, Ə1 – Tor biovarının, Ohava serovarının toksigen ştamlarıdır ki, onlar da vəba vibriolla klassik variantı ilə müqayisədə xarici mühitdə yüksək davamlılığa malikdir. İnfeksiyanın əsas mənbəyi vəbalı xəstə və ya vibriolla gəzdirən, həmçinin vibriolla çirklənmiş sudur. Heyvanlar təbiətdə vəba ilə xəstələnmirlər (Mezhdunarodnyye mediko-sanitarnyye pravila, 2005).

Xəstəlik fekal-oral yoluxma mexanizmi ilə xarakterizə olunur. Vəbanın bütün böyük epidemiyaları və pandemiyaları su ilə əlaqədar olmuşdur. İnsanlar əksər hallarda içmə, çimmə, yuyunma proseslərində su vasitəsilə və termiki emala məruz qalmamış ərzaq məhsullarının yeyilməsi vasitəsilə yoluxurlar. Yoluxma çirklənmiş suda yuyulmuş qab-qacaq və ya meyvə və tərəvəz vasitəsilə, həmçinin aşpazlıq emalı, saxlanma, yuyulma və paylanma zamanı infeksiyalaşmış qidadan istifadə zamanı da baş verə bilər. Vəba vibriolla milçəklərlə keçə bilər. Dəniz məhsulları (mollyusklar, krevetlər, qurudulmuş və zəif duzlanmış balıq) infeksiyanın yoluxma amilləri ola bilər. Çirklənmiş əllər vasitəsilə infeksiyanın təmas-məişət yoluxma yolu da mümkündür.

İnkubasiya dövrü bir neçə saatdan 5 günə qədər davam edə bilər, ancaq çox vaxt 24-48 saat davam edir. Xəstəliyin simptomları vəba vibriolla növündən deyil, onların hasil etdiyi vəba ekzotoksini tərəfindən törədilir (Moskvitina, Mazrukho, Areshina, 2014). Xəstəlik nazik bağırsağın zədələnməsi ilə xarakterizə olunur ki, bunun da nəticəsində çox güclü sulu diareya, qusma və orqanizmdən sürətli maye və elektrolitlər itkisi baş verir. Əvvəlcə qarın işləməsi tez-tez və formalaşmış olur, sonra isə nəcis kütlələri düyü həlimi şəklində alır, nəcis ifrazı ehtiyacı isə gündə 15 dəfəyə qədər tezləşir. Əgər maye və duz itkisinin yeri vaxtında doldurulmasa, xəstəlik həyat üçün ciddi təhlükə yaradır. Vəba zamanı ölüm sürətli susuzlaşma nəticəsində baş verə bilər. Xəstəxanalarda pasiyentlərə ÜST tərəfindən tövsiyə olunan hazır ORS (Oral rehidratasiya həlləsi) duz məhlulu verilir. 80% hallarda belə müalicə tamamilə kifayət edir, lakin güclü susuzlaşma zamanı vena daxilinə xüsusi məhlullar (ringer-laktat, trisol və ya kvartasol) yeridilir. Ağır hallarda doksisisillin antibiotiki işlədilir (4).

Xəstələnlərin 20%-dən azında orta və ağır dərəcəli susuzlaşma əlamətləri olan tipik vəba inkişaf edir. 80-90% hallarda xəstəlik yüngül və orta ağır dərəcəli forma alır (xəstəliyin silinmiş formaları) ki, onları kəskin diareyanın digər formalarından klinik cəhətdən ayırmaq çətin olur və ya xəstəlik ümumiyyətlə simptomuz keçir (uzunmüddətli bakteriyagəzdirənlik). Xəstəlikdən sağalananların təqribən 4-5-də ödəndikdə xronik törədiciyəzdirənlik formalaşır. Müəyyən genetik meyilli olan insanlarda vəba vibriolla növündən bəzi variantları çox ağır xəstəlik törədir ki, bu da bir neçə saat ərzində ölümə gətirib çıxara bilər. Belə insanların sayı təqribən 5% olur, uşaqlar xüsusilə ağır xəstələnilər. Keçirilmiş xəstəlikdən sonra insanın orqanizmində immunitet yaranır, lakin bu, *Vibrio cholerae* -nin digər serotipləri ilə yoluxmanı istisna etmir (5).

ÜST-nin məlumatına görə, 2005-ci ildən başlayaraq daha ağır klinik gedişli xəstələnməyə gətirib çıxaran və antibiotikə rezistentliyin yüksək səviyyəsinə malik və iqlim dəyişikliyi ilə birlikdə vəba ilə xəstələnmənin dinamikası vəbanı qlobal səhiyyə problemlərinin gündəliyində mərkəzi yerə çıxarır. 2013-cü ildə dünyada xəstələnmənin artması meyli saxlanmışdır (artma sürəti 1961 və 2004-cü illərdə müvafiq olaraq 1,127% və 1,765%); müsbət meylin sonrakı illərdə də saxlanması proqnozlaşdırılır. Buna onu da əlavə etmək lazımdır ki, son illərdə dünyada vəba ilə xəstələnmənin dinamikasında müsbət meyli müəyyən edən xüsusiyyət epidemik prosesə ilk dəfə Şimali Amerika ölkələrinin – Haiti, Dominikan Respublikası, Kuba və digərlərinin cəlb olunmasıdır. Vəbanın epidemiyaları, alovlanmaları və Amerika qitəsi ölkələrinə gətirilməsi dünyada xəstələnmənin strukturunda vəbalı xəstələnin xüsusi çəkisinin yüksək olmasına səbəb olmuşdur: 61,23% (2011); 60,35% (2012); 69,12% (2013).

Qlobal səviyyədə xəstələnmənin dinamikası epidemik prosesə uzun müddət təsir edən amillər olduğunu göstərir və xəstələnmə səviyyəsində olan dəyişiklərlə onların aktivliyi arasında əlaqəni nümayiş etdirir. Onlardan əsas olanları sırasına aiddir: epidemik prosesin dolayı tənzimləyicisi olan əhali miqراسiyası nəticəsində infeksiyanın importu (gətirilməsi) hesabına xəstəliyin qitələr və ölkələr üzrə davam edən pandemik, yüksələn tempdə yayılması; müxtəlif ərazilər səviyyəsində epidemik prosesin sosial-ekoloji sisteminin aktivləşməsinə və fəaliyyət göstərməsinə səbəb olan fəvqəladə hallar, təbii və sosial şəraitlər; endemik ocaqların olması,

infeksiyanın qonşu ölkələrə yayılması ilə yeni epidemiyaların, alovlanmaların baş verməsi, infeksiyanın ölkələrarası və ölkələrdaxili gətirilməsi buradan əmələ gəlir; vəba vibrionlarının pandemiyaya üçün cavabdehlik daşıyan O1 seroqrupundan olan epidemik ştamplarının klonal müxtəlifliyi (6).

«Yoluxucu xəstəliklərin yayılmasının qloballaşması» anlayışından çıxış edərək, biz xarakterinə görə epidemik təzahürlərin aktivləşməsinə səbəb olan müxtəlif fəvqəladə halların olması zamanı vəbanın qlobal yayılmasını müəyyən edə bilirik (Moskvitina, 2008). Təbii xarakterli fəvqəladə hallar: zəlzələ, qasırğa, daşqın, leysan, fırtına və onların nəticəsi olaraq yaşayış yerlərinin infrastrukturunun, o cümlədən su təchizatı və su axıdıcı sistemlərin dağılmasına və beləliklə də içməli su təchizatı üçün istifadə olunan səthi suların qarışmasına, suyun pis təmizlənməsinə, keyfiyyətli suyun olmamasına, qeyri-qənaətbəxş sanitariya-gigiyenik şəraitə (Afrika, Şimali Amerika: Haiti, 2010-2013; Kuba, 2012-2013) gətirib çıxaran texnogen fəvqəladə hallar. Sosial xarakterli fəvqəladə hallar: lokal və regional münaqişələr, siyasi və iqtisadi sabitsizlik üzündən baş verən kütləvi iğtişələr, vəbanın epidemik təzahürlərinin intensivliyinə mühüm təsir göstərən müharibələrlə əlaqədar fəvqəladə hallar. Bunun nəticəsi olaraq əhali miqrasiyası, qaçqınlar, köçkünlər üçün qeyri-qənaətbəxş sanitariya-gigiyenik şəraiti olan düşərgələrdə yaşama. Vəba zamanı epidemik prosesin aktivləşməsinə təsir göstərən təbii və sosial şəraitlərin üzərində dayanmamaq olmaz. Təbii şəraitlər arasında müxtəlif iqlim tipləri (ekvatorial, ekvatorial – musson, subekvatorial və musson), effektiv temperaturların cəminin, yağıntıların miqdarının, ərazinin su təchizatının yüksək göstəriciləri olan (Cənubi Asiya ölkələri, Afrikanın şərq, Mərkəzi və Qərbi regionlarının ölkələri) iqlim qurşaqlarındakı ölkələrin coğrafi vəziyyəti ilə əlaqədar daimi risklər, həmçinin quraqlığa və daşqına, bunun da nəticəsi kimi vəba epidemiyalarına gətirib çıxaran yağışlar mövsümü və ENSO iqlim halları ilə əlaqədar müvəqqəti riskləri qeyd etmək olar (8).

S.Paz (2009) fikrinə görə, qlobal istiləşmə su mühitində törədicilər üçün əlverişli şərait yarada və endemik yerlərdə vəba ilə xəstələnmə səviyyəsini artırma bilər. Sosial şəraitlər arasında əraziyə aid daimi risklərin olmasını qeyd etmək lazımdır: nəqliyyat vasitələrinin beynəlxalq buraxılış məntəqələri (infeksiyaların gətirilməsi); su təchizatı və axıdıcı sistemlərin qeyri-qənaətbəxş vəziyyəti və bunun nəticəsi kimi infeksiya törədicilərinin yayılmasının su yolunun reallaşmasının potensial mümkünlüyü; urbanizasiya; yüksək əhali sıxlığı, həmçinin müvəqqəti ərazi risklərinin mövcudluğu: miqrasiyalar (həcc, turizm və s.). İnfeksiya törədicilərinin mənbəyi olduqda vəbanın epidemik təzahürlərini aktivləşməsinə və intensivləşməsinə səbəb olan amillər əhalinin adət və ənənələridir (dəfn mərasimləri, ehsan yeməkləri və s.). Vəbanın yeddinci pandemiyasının epidemiologiyasının vəziyyətini və xüsusiyyətlərini müəyyən edən əsas məqamlardan biri epidemik ocaqların qalmaqda davam etməsidir «Endemiklik» anlayışı nəzərə alınmaqla, vəba vibrionlarının ətraf mühit obyektlərində saxlanması və yaşaması üçün əlverişli olan endemik ocaqların formalaşmasının mümkünlüyü müəyyən edilmişdir (vəbanın xaricdən gətirilmədən qeydə alınması). İnfeksiyanın xaricdən gətirilməsi və vəba vibrionlarının vəbaya görə qeyri-qənaətbəxş qonşu ölkələrdən çayların suyu ilə gətirilməsinin mümkünlüyü baxımından proqnoz qeyri-qənaətbəxş olaraq qalır. Qeyd etmək lazımdır ki, epidemik prosesin zamana görə inkişafı məkanda dəyişilmiş inkişafı xüsusilə sıx əlaqədədir. Vəbanın dünya ölkələri üzrə əraziyə görə paylanmasının xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi zamanı «infeksiya sıxlığı» meyarından istifadə edilmişdir ki, bu, hər bir sahə vahidinə düşən vəbalı xəstələrin say göstəricisi ilə ifadə olunur. Vəba zamanı əhali sıxlığı ilə infeksiya sıxlığı arasında daha yüksək korrelyasiya əlaqəsi mövcuddur ( $r=0,79\pm 0,058$ ), nəinki əhali sıxlığı ilə xəstələnmə səviyyəsi arasında ( $r=44\pm 0,104$ ).

Qeyd etmək lazımdır ki, Əl-tor biotipinin genetik dəyişilmiş V.cholerae H1 variantları ctxB geninin ardıcılığında və digər struktur variasiyalarda, məsələn, SXT və VSp-2 variasiyalarında, hələ 1990-2000-ci illərdə, V.cholerae 0139 (Benqal) dəyişilmiş variantlarından bir qədər sonra meydana çıxmışdır. Hazırkı dövrdə vəba vibrionlarının genomunda dəyişilmiş O1 Əl-Tor variantları ilə törədilən vəba alovlanmaları və gətirilmə halları 1991-ci ildən etibarən Asiya, Amerika və Avropa ölkələrində qeyd olunmuşdur. 992-ci ildən 2011-ci ilə qədər olan dövrdə 26 ölkədə, o cümlədən Cənubi, Cənub-Şərqi, Şərqi və Mərkəzi Asyanın 18 ölkəsində 0139 seroqrupundan olan vəba vibrionlarının törətdiyi 135 mindən çox vəbalı xəstə qeydə alınmışdır ki, burada epidemiyalar və iri alovlanmalar olmuşdur. Benqal vəbası ilə xəstələnmənin dinamikası üzərində müşahidələr zamanı xəstələnmənin azalma meyli müəyyən edilmişdir. Son onillikdə (2003-2005, 2007-2009) ÜST Çində Benqal vəbasının olması barədə məlumat vermişdir (9).

Vəbanın yeddinci pandemiyası IV mərhələdə yenə də beynəlxalq əhəmiyyət kəsb edən və intensiv, irimiqyaslı epidemiyalar və alovlanmalar şəklində təzahür edən, mənşəyinə görə müxtəlif ekoloji-sosial xarakterli fəvqəladə halların baş verməsi ilə əlaqədar dünya səhiyyəsinin prioritet problemi olaraq qalmaqda davam edir (Krivomaz, 2015).

Müasir dövrdə vəba üzərində monitorinqin (epidnəzarət sisteminin) əsasını əsas etibarilə iki istiqamət təşkil edir: 1) xəstəliyin gətirilmə hallarının vaxtında aşkar edilməsi və yerli ocaqların formalaşmasının qarşısının alınması; 2) səthi su mənbələrinin suyunun məqsədyönlü müayinəsi və ətraf mühitdə dövr edən vəba

vibriyonlarının virulentlik dərəcəsi asılı olaraq, sanitar-gigiyenik və müalicə-profilaktika tədbirlərinin diferensiasiyalı həcmi (Cherkasskiy, 2008). Bu, epidemioloji nəzarətin əsas komponentlərindən biri kimi vəbanın yayılması üzərində qlobal və digər ərazi səviyyələrində daimi müşahidənin vacibliyini müəyyən edir. ÜST- nin məlumatına görə, informasiyanın toplanması və işlənməsi zərurəti onunla müəyyən olunur ki, yer kürəsinin istənilən nöqtəsində yoluxucu, əsasən də təhlükəli yoluxucu xəstəliklərə görə vəziyyətin dəyişməsi praktik olaraq hər bir ölkənin maraqlarına toxuna bilər. Beynəlxalq tibbi-sanitar qaydalarda (2005) epidemiyaların qarşısının effektiv surətdə alınmasına və dayandırılmasına səbəb olan informasiya mübadiləsinin vacibliyi qeyd edilir (12). Bu zaman informasiya texnologiyalarından istifadə edilməsi az əhəmiyyət kəsb etmir ki, bunun da əsasını hadisələrin adekvat əks etdirilməsi məqsədilə yaradılmış baza məlumatları və istifadəçilərin informasiya tələbatının ödənilməsi, infeksiyanın yayılmasının təhlili, miqyasının qiymətləndirilməsi, xarakteri təşkil edir.

### Nəticə

Vəbanın profilaktikasında, onunla mübarizədə və bu xəstəlikdən ölümün azaldılmasında çoxtərəfli yanaşma mühüm rol oynayır. Burada su təchizatının yaxşılaşdırılması, sanitariya və gigiyena tədbirləri, əhalinin səfərbərliyə alınması, müalicə, vəba əleyhinə oral vaksinin tətbiqi kimi tədbirlərin əlaqələndirilməsindən istifadə edilir. Hazırda vəba əleyhinə 3 peroral vaksin mövcuddur: Dukoral, Shanchol, Euvichal. Xəstəlikdən müdafiəni tam təmin etmək üçün adları çəkilən hər üç vaksin iki doza rejimində verilməlidir.

### Ədəbiyyat

1. Doklad VOZ. (2018). 1 fevralya.
2. Mezhdunarodnyye mediko-sanitarnyye pravila. (2006). Zheneva: Vsemirnayaorganizatsiya zdravookhraneniya.
3. Moskvitina, E., Mazrukho, A., Areshina, O. (2014). Epidemiologicheskkiye osobennosti kholery na sovremennom etape sed'moy pandemii. Epidemiologiya i infeksionnyye bolezni, M.
4. <https://www.researchgate.net/journal/Problems-of-Particularly-Dangerous-Infections-0370-1069>
5. [https://www.slideshare.net/E\\_neutron/especially-dangerous-infection](https://www.slideshare.net/E_neutron/especially-dangerous-infection)
6. <https://physik.ru/az/in-children/smotret-cto-takoe-chuma-v-drugih-slovyah-smotret-cto-takoe/>
7. Moskvitina, E. (2008). Sovremennyye tendentsii v razvitiy sedmoy pandemii kholery. Problemy osobo opasnykh infektsiy. 1 (95): 22-6.
8. <https://amu.edu.az/page/1960>
9. [https://www.tibb.az/elaveler/hekim\\_test\\_suallar/mikrobiologiya.doc](https://www.tibb.az/elaveler/hekim_test_suallar/mikrobiologiya.doc)
10. Krivomaz, T. (2015). Kovarnaya zapyataya ili strasti po kholere. Farmatsevt Praktik, №10.
11. Cherkasskiy, B. (2008). Global'naya epidemiologiya. M.: Prakticheskaya meditsina.
12. <https://azkurs.org/az-rbaycan-respublikas-t-hsil-nazirliyinin.html?page=37>

Göndərilib: 20.07.2020

Qəbul edilib: 30.09.2020

DOI: 10.36719/2007-2020/04/48-51

**X.H.Cəfərova**  
ceferova@mail.ru  
**F.Ş.Tağiyeva**  
taghiyeva@mail.ru  
**V.N.Vəkilov**  
vekilov@mail.ru  
**V.Ç.Cəlilov**  
Azərbaycan Tibb Universiteti  
celilov@mail.ru

## TİBBİ YARDIMIN GÖSTƏRİLMƏSİ İLƏ BAĞLI OLAN İNFEKSİYALARIN MÜASİR EPİDEMİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

### Xülasə

TYBİ ilə yoluxma MPM-də baş verir, əsas xəstəliklə yanaşı gedərək onun klinik gedişini ağırlaşdırır, xəstəliyin diaqnostikasını və müalicəsini çətinləşdirir, xəstəliyin proqnozunu və aqibətini ağırlaşdırır, bəzən isə xəstənin ölümünə gətirib çıxarır. Xəstəxana müəssisələrinin kollektivinin başlıca vəzifəsi hospitalizasiya olunmuş xəstələrin sağlamlığının tamamilə və sürətlə bərpa olunması və orada onlar üçün təhlükəsiz və komfort şəraitin yaradılmasından ibarətdir. TYBİ-ni törədən infeksiyaların özüməxsus epidemioloji xüsusiyyətləri vardır ki, bu da onları ənənəvi «klassik» infeksiyalardan fərqləndirir. TYBİ endogen və ekzogen mənşəli ola bilər. Bunun üçün TYBİ-nin epidemioloji xüsusiyyətlərinin öyrənməklə onlarla mübarizə və profilaktikamı həyata keçirmək lazımdır.

*Açar sözlər: tibbi yardımın göstərilməsi ilə bağlı olan infeksiyalar, xəstəxanadaxili infeksiyalar, epidemioloji xüsusiyyətləri, risk amilləri, infeksiya*

**X.H.Jafarova**  
ceferova@mail.ru  
**F.Sh.Taghiyeva**  
taghiyeva@mail.ru  
**V.N.Vakilov**  
vekilov@mail.ru  
**V.Ch.Jalilov**  
Azerbaijan Medical University  
celilov@mail.ru

## Modern epidemiological features of infections associated with the provision of health care (IPHC)

### Abstract

Infection with IPHC occurs in medical institutions together with the underlying disease, complicates its clinical course, complicates the diagnosis and treatment of the disease, complicates the prognosis and outcome of the disease, and sometimes leads to the death of the patient. The main task of the hospital staff is to completely and quickly restore the health of hospitalized patients and create safe and comfortable conditions for them there. Infections that cause TYBI have unique epidemiological characteristics that distinguish them from traditional "classic" infections. TYBI can be of endogenous and exogenous origin. To do this, it is necessary to study the epidemiological characteristics of IPHC and implement their prevention and control.

*Keywords: infections associated with the provision of medical care, nosocomial infections, epidemiological features, risk factors, infection*

### Giriş

İnfeksiya hallarının tibbi yardımın göstərilməsi ilə bağlı olan infeksiyalara (TYBİ) aid olmasının ümumi kriteriyaları onların bilavasitə tibbi yardımın göstərilməsi (müalicə, diaqnostik müayinələr, immunlaşdırma və s.) ilə bağlı meydana gəlməsi sayılır. ÜST-ün məlumatlarına əsasən, heç bir ölkədə müalicə-profilaktika

müəssisələrinin heç bir tipi TYBİ-nin yaranması riskindən sığortalana bilməz. Hər gün TYBİ xəstəxanalarda xəstələrin uzun müddət olmasına, əlilliyin uzanmasına, mikrobəleyhinə preparatlara qarşı mikroorqanizmlərin davamlılığının artmasına, səhiyyə sistemində kütləvi əlavə xərclərin yaranmasına, pasiyentlər və onların ailələri üçün yüksək məsrəflərə və ölümün səbəbsiz şəkildə baş verməsinə gətirib çıxarır. Müasir şəraitdə TYBİ dünya üzrə global yayılmış xəstəliklərdən biri hesab edilir (Oralova, Kishkentayeva, Atakhanova, 2012).

TYBİ müalicə-profilaktika müəssisələrində (MPM) baş verən infeksiyadır. TYBİ böyük tibbi və sosial əhəmiyyət daşıyır. ÜST-ün məlumatlarına əsasən, TYBİ olan hospitallaşdırılmış şəxslər arasında letallıq göstəricisi bu infeksiya olmayan şəxslərə nisbətən 10 dəfə yüksəkdir, orta hesabla 8,7% (3-21%) hospitallaşdırılmış xəstələrdə inkişaf edir və hər 12-ci letal nəticələnmə hadisəsi onunla bağlıdır. TYBİ - təcrübi səhiyyədə iqtisadi zərərin mühüm tərkib hissəsidir. TYBİ olan pasiyentlər stasionarda 2-3 dəfə çox qalırlar, nəinki həmin infeksiyanın əlamətləri olmayan analogi pasiyentlər, bu zaman müalicənin dəyəri 3-4 dəfə artır (Prozherina, 2018).

TYBİ-ni törədən infeksiyaların özüməxsus epidemioloji xüsusiyyətləri vardır ki, bu da onları ənənəvi «klassik» infeksiyalardan fərqləndirir. TYBİ zamanı epidemik prosesin intensivliyi bir çox amillərdən, o cümlədən pasiyentin yaşından, cinsindən, fon xəstəliyindən, qidalanmanın vəziyyətindən, təbiq olunan müalicədən (steroidlər, immundepressantlar və s.), stasionarın ətraf mühitinin vəziyyətindən asılıdır. TYBİ-nin ocaqlarının əmələ gəlməsində, saxlanması və yayılmasında MPM-nin tibbi heyəti mühüm rol oynayır (VOZ Doklad, 2017).

Müasir şəraitdə TYBİ-nin artması (Kozina Natalya, 2013) bir çox amillər kompleksi ilə şərtlənir ki, onların arasında aşağıdakıları göstərmək olar:

1. Özüməxsus ekologiyası olan *iri xəstəxana komplekslərinin yaradılması*: pasiyentlərin böyük axını; xəstələrlə sıx təmasda olan tibbi heyət; intensiv miqrasiya prosesləri; ətraf mühitin qapalı olması (xəstələr üçün palatalar, diaqnostika və müalicə prosedurları üçün kabinetlər) və onun mikrobioloji xarakteristikasının spesifikliyi.

2. *İnfeksiyanın törədiciyərinin güclü süni (artificial) yoluxma mexanizminin formalaşması* – bu invaziv müdaxilələr, müalicə və diaqnosik tibbi prosedurlar, tibbi aparatların istifadə edilməsi ilə bağlıdır.

3. Xəstələrin, tibb heyətinin müalicə müəssisələrində sıx təmasda olması şəraitində *yoluxucu xəstəliklərin törədiciyərinin ötürülməsinin təbii yoluxma yollarının* (xüsusilə *hava-damcı və təmas-məişət*) *aktivləşməsi*.

4. *İnfeksiya mənbəyinin daima böyük sayda olması*: stasionara aşkar edilməmiş yoluxucu xəstəliklərlə daxil olan pasiyentlər (bu zaman stasionarda TYBİ əsas xəstəliyə qoşulur), tibbi heyət (törədiciyəzdirənlər, infeksiyanın silinmiş formaları ilə xəstələr).

5. *Antibiotiklərin nəzarətsiz şəkildə geniş tətbiq olunması*. Xəstəliklərin müalicə və profilaktikası üçün antibiotiklərin və kimyəvi preparatların tətbiqinin kifayət qədər işlənilib hazırlanmış strategiya və taktikası heç də həmişə mikroorqanizmlərin dərman davamlılığının inkişaf etməsinə təkan vermir.

6. *Hospital ştamların formalaşması* – bu, çoxsaylı dərman davamlılığı ilə xarakterizə edilir ki, onlar selektiv üstünlüklərə, dezinfektantların təsirinə qarşı yüksək davamlılığa malikdirlər.

7. *Xəstəliklərin diaqnostika və müalicəsi üçün mürəkkəb texnikanın getdikcə daha geniş istifadə edilməsi* – bu, xüsusi sterilizasiya metodlarının tətbiqini tələb edir. Cihazların və aparatların istifadə edilməsi selikli qışaların və dəri örtüklərinin travmaya uğramasına gətirib çıxarır ki, bu da infeksiyaların törədiciyələri üçün «giriş qapısını» formalaşdırır.

8. *Müasir tibbin müvəffəqiyyətləri sayəsində qulluq edilən və müalicə olunan pasiyentlərin sayının artması*. Orqanizmin qeyri-spesifik müdafiə qüvvələrinin vəziyyəti zəifləmiş ağır xəstələrin (ahıl xəstələrin, erkən yaşlı uşaqların) payının artması, əhalidə orqanizmin qeyri-spesifik müdafiə qüvvələrinin azalması.

9. *Müalicə-profilaktika müəssisələrində sanitariya-gigiyenik rejimin pozulması TYBİ ilə xəstələnmənin kəskin artmasına və alovlanmaların baş verməsinə gətirib çıxarır*.

**Müasir TYBİ-nin etiologiyası.** Bütün XDİ-nin təqribən 90%-i bakterial mənşəlidir. Viruslar, göbələklər və ibtidailər, ektoparazitlər xeyli az rast gəlinir. Cəmi 200-dən çox müxtəlif törədiciyələr həm monokulturalarda, həm də müxtəlif assosiasiyalarda olurlar (Avchinnikov, Yegoricheva, 2015). Hospital infeksiyanın etiologiyasında ayrı-ayrı törədiciyələrin əhəmiyyəti daima dəyişir. TYBİ-nin etioloji strukturu 3 qrup mikroblarla təmsil olunmuşdur: 1) patogen bakteriyalar, viruslar, göbələklər, ibtidailərlə; 2) şərti-patogen bakteriyalarla; 3) opportunist mikroblarla – onlar makroorqanizmin immundefisiti fonunda infeksiyon prosesi törədirlər.

Antibiotiklərin meydana gəlməsinə qədər A seroqrupu beta-hemolitik streptokokku və anaerob çöplər aparıcı mövqə tuturdular (Abyakimova, 2014). Lakin antibiotiklərin klinikada tətbiqinə başlanmasından sonra XDİ-nin başlıca törədiciyələri əvvəldə qeyri-patogen (və ya şərti-patogen) olan mikroorqanizmlər olmağa başladı: *St.aureus*, *St. epidermidis*, *St. saprophyticus*. Son illər stafilkokklar yerini qrammənfi çöp mikroflorasına verir:



Ps. Aeruginosa, Escherichia coli, Enterococcus faecalis, Enterococcus durans, Klebsiella sp., Proteus mirabilis, Providencia spp, Acinetobacter, Citrobacter, Serratia marcescens. Həmçinin müəyyən edilmişdir ki xəstəxana daxili infeksiyalaşma rotavirus, sitomeqalovirus infeksiyası, kampilobakter, B, C, və D viruslu hepatiti, həmçinin İİV-infeksiyanın yayılması ilə əlaqədar ola bilər (7).

TYBİ-nin zamanı törədicinin hospital ştamı meydana gəlir. Hospital ştam dedikdə, özünün genetik xüsusiyyətləri sayəsində şöbədə dövr etməsi nəticəsində, mutasiya və ya genlərin (plazmidlərin) daşınması nəticəsində dəyişən mikroorqanizm olub, «vəhşi» ştam üçün xas olmayan bəzi səciyyəvi cəhətlərə malikdir ki, bu da ona stasionar şəraitində yaşamağa imkan verir. Bu termin ilk dəfə stafilocokk infeksiyasına münasi-bətdə işlədilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, klinikada olduğu zaman xəstələrin klinikaya daxil olduğu «öz» patogen stafilocokklarının tədricən «hospital ştamları» ilə əvəzlənməsi baş verir. Hospital ştamları uzun müddət xəstəxana şəraitində yaşamaq qabiliyyətinə malikdirlər ki, bu da onların xəstələr və tibb heyəti arasında daima dövr etməsi ilə təmin edilir. Hospital ştamı - MPM-nin şəraitinə uyğunlaşan şərti-patogen mikroorqanizm olub, stasionar şəraitinə onun adaptasiyası 2 istiqamətdə gedir (8):

Stasionardakı xəstələrin orqanizmindən pasaj olunması sayəsində virulentliyin artması;

Həmin MPM-də tətbiq edilən antibiotiklərə, antiseptiklərə, kimyəvi preparatlara, dezinfektantlara qarşı davamlılığın formalaşması.

**Müasir dövrdə TYBİ-nin təzahürləri.** Bütün hospital infeksiyalarını müasir dövrdə klinik əlamətlərinə görə 2 qrupa bölmək olar (9):

1) *Patogen mikroorqanizmlər tərəfindən törədilən hospital infeksiya (klassik forma).* Onların payına TYBİ ilə ümumi xəstələnmənin 5%-dən 15-20%-i düşür (qrip və KRVİ, su çiçəyi, skarlatina, bağırsağ infeksiyaları, viruslu hepatitlər və s.). Bu qrup klinik əlamətlərinə görə olduqca müxtəlifdir ki, bu da stasionarın profilindən asılıdır.

2) TYBİ-nin strukturunda irinli-septik infeksiyalar (İSİ) aparıcı yer tuturlar və onların ümumi çəkisinin 75%-ni təşkil edirlər. Əməliyyatdansonrakı irinli ağırlaşmaların tezliyi hazırda geniş diapazonda dəyişir: 3%-dən 20-35%-ə qədər. İSİ daha çox reanimasiya şöbələrində, cərrahi profilili xəstələrdə, xüsusilə də, təxirəsalınmaz və abdominal cərrahiyyə şöbələrində, travmatologiya və urologiya, mamalıq şöbələrində qeydə alınır.

TYBİ ilə xəstələnmənin ən yüksək səviyyəsi iri stasionarlarda qeydə alınır. Onlara qoşulan xəstəxanadaxili infeksiyalar həyati vacib orqanlarda mürəkkəb əməliyyatların aparılmasını «mümkünsüz» edir. MPM-də həm sporadik, həm də alovlanmış şəkildə epidemik xəstələnmə qeydə alınır. Bu alovlanmış üçün aşağıdakılar səciyyəvidir (10):

Xəstəliklərin ağır generalizə olunmuş formalarının meydana gəlməsi; İnfeksiyanın 3 və daha çox klinik nəzərə çarpan formalarının olması. Hospital ştamların əmələ gəlməsi.

**TYBİ zamanı epidemik prosesin qanunauyğunluqları.** TYBİ endogen və ekzogen mənşəli ola bilər. TYBİ-nin əsas hissəsi stasionar şəraitində insandan yoluxma (ekzogen infeksiya) ilə bağlıdır. Az hallarda autoinfeksiya (endogen infeksiya) rast gəlir. Endogen meydana gələn infeksiyaların xüsusi çəkisi olduqca azdır. TYBİ törədicilərinin mənbəyi xəstələr və bu törədicigəzdirenlər sayılır: stasionarda, xüsusilə uzun müddət olan xəstələr; MPM-nin heyəti; xəstələrə qulluq üçün cəlb olunan şəxslər; tələbələr; pasiyentlərə baş çəkənlər, ziyarət edənlər (11).

TYBİ-nin aparıcı *yoluxma mexanizmləri*: təmas; aerogen, fekal-oral, artifisial (süni). Artifisial yoluxma mexanizminin epidemioloji əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, o, aşağıdakı əməliyyatlar zamanı realizasiya olunur: müayinələr üçün qanın götürülməsi; intubasiyalar; damarların, sidik ifrazı yollarının kateterizasiyası; operativ müdaxilələr; doğuşlar, abortlar; orqanların, toxumaların, damarların və s. transplantasiyası; infeksiyalar; qanın, plazmanın transfuziyaları; endoskopik müayinələr, endocərrahi müdaxilələr. Bundan başqa, artifisial yoluxma mexanizmi aşağıdakı əməliyyatlar zamanı baş verir: mədəni, 12-barmaq bağırsağın zondlanması; lyumbal, sternal, orqanların və s. punksiyaları; toxumaların, orqanların bioplatinın alınması; manual müayinə; süni qan dövrəni üçün aparatların istifadə edilməsi; hemodializ, hemosorbsiya, plazmaferez; stomatoloji müalicə. TYBİ-nin polietiolojiyliyi onun törədicilərinin yoluxma yollarının və amillərinin müxtəlifliyini müəyyən edir ki, bu da hava-damcı, təmas-məişət, qida, su, parenteral, hemotransfuzion yollarla baş verir (12).

### Nəticə

Yoluxma amilləri kimi, onların yoluxma yerləri də son dərəcə müxtəlifdir. MPM-də infeksiyanın başlıca yoluxma amillərinə aiddirlər:

1. Mikroorqanizmlərlə kontaminasiya etmiş alətlər, tənəffüs və digər tibb aparatları, ağlar, yataq ləvazimatları, çarpayılar, xəstələrə qulluq əşyaları, sarğı və tikiş materialı, endoprotezlər və drenajlar,

transplantatlar, qoruyucu geyim, ayaqqabı, heyətin və xəstələrin saçları və əlləri.

2.Nəm obyektlər: kranlar, su çanaqları, çirkli su axıdılan dəliklər (traplar), infuzion mayelər, içməli məhlullar, distillə olunmuş su, antiseptiklərin, antibiotiklərin, dezinfektantların və s. kontaminasiya olunmuş məhlulları, əl üçün kremlər, güllər üçün vazalarda olan su, kondisionerlərin nəmləndiriciləri və s.

*Tibb heyətinin əlləri* - TYBİ törədicilərinin təmas yolu ilə ötürülməsinin mühüm risk amilidir. Bütün TYBİ-nin əmələ gəlməsini 50-70%-ə qədər bu amillə əlaqələndirirlər. TYBİ-nin inkişaf etməsinin **risk qruplarına** aiddirlər: yenidoğulmuşlar və erkən yaşlı uşaqlar; ahıl yaşlı və qoca şəxslər; uzun müddət yataq rejimində olan pasiyentlər; uzun müddət stasionarda olan və müalicə müəssisənin müxtəlif əməkdaşları ilə birbaşa təmasda olan pasiyentlər; çox zəifləmiş, ağır, xronik xəstəliklərdən əziyyət çəkən pasiyentlər; immundepressiv və şüa terapiyası alan pasiyentlər; hamilə qadınlar və zahı qadınlar.

Göründüyü kimi, müasir dövrdə TYBİ-nin geniş yayılması, onun yaranmasının və inkişafının qanunauyğunluqlarında baş verən dəyişikliklər, risk amillərinin və qruplarının müxtəlifliyi, xəstənədəxili hospital ştamplarının dominantlıq etməsi bu infeksiyaların dərinədən öyrənilməsinə və onlarla mübarizənin aparılmasına tələb edir.

### Ədəbiyyat

1. Oralova, K., Kishkentayeva, S., Ataxanova, K. (2012). Osobnosti epidemiologii, problemy i trudnosti profilaktiki vnutribol'nichnykh infektsiy na sovremennom etape razvitiya meditsinskoy nauki.
2. Prozherina, YU. (2018). Bor'ba s infektsiyami, svyazannymi s okazaniyem meditsinskoy pomoshchi – vazhneyshaya mediko-sotsial'naya problema. Zhurnal "Remedium", № 6.
3. VOZ Doklad. (2017). Gigiyena ruk – odno iz glavnykh sredstv zashchity, ispolzuyemykh v Yevrope v protsesse bor'by s ustoychivost'yu k antibiotikam 04-05.
4. Koza Natalya, M. (2013). Infektsii, svyazannyye s okazaniyem meditsinskoy pomoshchi. Epidemiologiya i profilaktika.
5. Avchinnikov, A., Yegoricheva, S. (2015). Gigiyenicheskiye aspekty profilaktiki infektsiy, svyazannykh s okazaniyem meditsinskoy pomoshchi v akusherskikh statsionarakh.
6. Ablyakimova, L. (2014). Rol mikrobiologicheskogo kontrolya v profilaktike infektsiy, svyazannykh s okazaniyem meditsinskoy pomoshchi.
7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7443818/>
8. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/index.html>
9. <http://anl.az/down/meqale/azerbaycan/2010/iyun/124577.htm>
10. <https://arxkom.gov.az/qanunvericilik/normativler/binarlarin-muhendis-sistemleri/tehsil-muessiselerinin-tikintisine-maddi-texniki-techizatina-dair-vahid-normalar-umumi-sanitariya-gigiyena-telebleri-sagird-yerleri-ile-teminat-normativleri>
11. <http://85.132.16.133/index.php/humanitar/s-hiyy?start=170>
12. <https://etpi.az/wp-content/uploads/2021/03/Jurnal-Pediatriya-2019-N-2-son.pdf>

Göndərilib: 13.08.2020

Qəbul edilib: 25.09.2020

# BİOLOGİYA ELMLƏRİ VƏ AQRAR ELMLƏR

## BIOLOGICAL SCIENCES AND AGRARIAN SCIENCES

DOI: 10.36719/2707-1146/04/52-55

**Рамиз Зейнулла оглу Шаммадов**  
Ленкоранский Государственный Университет  
доктор биологических наук  
ramizshammadov@mail.ru  
**Айтадж Мурад гызы Джавадова**  
Ленкоранский Государственный Университет  
aytac.cavad@mail.ru

### СВОЙСТВА УСТОЙЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ

#### Резюме

Возрастает влияние человека на природу, а также на растения. В результате деятельности человека растительность всех континентов претерпевает значительные изменения. Человек оказывает положительное и отрицательное влияние на растительность. В Ленкоранском районе наблюдается воздействие на некоторые эфирные масличные культуры. изучены биоэкологические и экологические особенности некоторых эфиромасличных растений, произрастающих в Ленкоранско-Астаринском регионе. Исследования показали, что изученные растения устойчивы к изменяющимся условиям окружающей среды.

**Ключевые слова:** кориандр, анис, эфиромасличные растения, хромосомные aberrации, фенологические наблюдения

**Ramiz Zeynulla Shammadov**  
Lankaran State University  
doctor of biological sciences  
ramizshammadov@mail.ru  
**Aytaj Murad Javadova**  
Lankaran State University  
aytac.cavad@mail.ru

### Stability properties of some essential oil plants

#### Abstract

The influence of human on nature is increasing, as well as on plants. As a result of human activity, the vegetation of all continents is undergoing significant changes. People have a positive and negative effect on vegetation. In Lankaran region there has been an effect on some essential oil crops. The bioecological and ecological characteristics of some essential oil plants growing in the Lankaran-Astara region have been studied. Studies have shown that the studied plants are resistant to changing environmental conditions.

**Keywords:** coriander, anise, essential oil plants, chromosomal aberrations, phenological observations

#### Введение

Территория Азербайджанской Республики отличается богатой растительностью. Практически все виды растений, встречающиеся в мире на относительно небольшой территории, широко распространены в нашей стране.

Около 4500 видов высших спорулированных цветковых растений, произрастающих в Азербайджане, объединены в 125 семейств и 920 родов. По общему количеству видов растительный мир Азербайджана намного богаче других республик Кавказа. Около 200 видов этих растений являются официальными лекарственными растениями. Виды растений, встречающиеся в республике, составляют 66% от общего числа видов растений, произрастающих на Кавказе (1).

В результате воздействия на окружающую среду с прошлого века было уничтожено более 200 видов растений. В настоящее время мы можем наблюдать уменьшение количества растений на 1 вид в день.

Благовонная летучая маслянистая жидкость, содержащаяся в некоторых растениях (используется в

некоторых отраслях промышленности и медицине). В настоящее время науке известно около 2000 эфиромасличных растений. Для производства эфирных масел используются различные растения. Растения, содержащие эфирные масла, широко используемые на практике и имеющие высокие концентрации летучих веществ, называются эфирными маслами. Они содержат от 10% до 0,001% эфирного масла. Эфирные масла - очень эффективное лечебно-профилактическое средство. Эфирные масла издавна используются в медицине и косметологии. Они успокаивают, оказывают на организм антисептическое, антибактериальное и противовоспалительное действие, очищают организм от шлаков и токсинов, положительно влияют на иммунную систему. Эфирные масла широко используются в основном как средство по уходу за кожей: они омолаживают кожу, делая ее более эластичной и здоровой (2).

Эфирные масла содержатся в специальных клетках (путях эфирных масел) или в волосяных фолликулах. Из эфирных масел извлекается более 1000 органических веществ. Эфирные масла состоят из сложных органических соединений, кислородсодержащих терпенов, спиртов, альдегидов и кетонов. Они считаются летучими соединениями и практически не растворяются в воде. Эфирное масло - единственное натуральное вещество, которое содержит сотни химических компонентов. Каждый компонент состоит из индивидуального набора веществ, в результате чего образуется очень сложная смесь (3). Все вещества в эфирном масле являются органическими, другими словами, молекулярная структура каждого вещества состоит из атомов углерода. Компоненты эфирных масел растений представляют собой почти комбинацию основных компонентов в нем. Например, основным компонентом всем известного эфирного масла мяты перечной является ментол. Это вещество составляет 40% эфирного масла растения и придает растению специфический запах. Однако бывают случаи, когда небольшое количество едких (заметных следов) пахучих веществ в эфирном масле в сочетании с другими веществами в растении имеет важное значение с точки зрения запаха, создавая «ароматический венец». Например, цитрали -компонента, придающего лимону специфический запах, - очень мало в эфирном масле лимона, но именно ему принадлежит основной запах (4).

В качестве объекта исследования были взяты растения кориандра и аниса, собранные в Ленкоранском районе Азербайджанской Республики. В исследовании использованы фенологические наблюдения и цитогенетические методы (Poleznyue rasteniya Azerbaydzhana, 1971: 47-53).

**Кориандр:** однолетнее травянистое растение рода Кориандр (*Coriandrum*) семейства Зонтичные (*Ariaceae*). Стебель у кориандра прямостоячий, голый, высотой до 40-70 см, разветвлённый в верхней части.

Прикорневые листья широколопастные, трёхраздельные крупно рассечённые, с широкими дольками и длинными черешками, по краю надрезанно-пильчатые; нижние стеблевые - короткочерешковые, дважды перисто-раздельные, средние и верхние - сидячие, влагалищные - перисто-рассечённые с линейными дольками (6).

Цветки мелкие, белые или розовые, расположены сложными зонтиками на концах цветоносов, образуя 3-5 лучей. Краевые цветки длиной 3-4 мм.

Плод - яйцевидно-шаровидный нераспадающийся вислоплодик, твёрдый с 10 извилистыми и 12 прямыми рёбрышками.

Цветёт в июне - июле, плоды созревают на юге в июле, в более северных районах - в августе - сентябре.

Кориандр - один из ароматных овощей, который используется как пряность, вкусовая добавка и ароматизатор в различных блюдах. Кориандр считается основным эфиромасличным растением. Он дает 60-80% натуральных эфирных масел, составляя 80% посевной площади эфирных масличных культур. Плоды кориандра содержат 0,7 - 1,2% эфирного масла (Gumbatov, Bashirov, Mokhumayev, 2016: 248).

**Анис:** однолетнее травянистое растение, пряность; вид рода Бедренец (*Pimpinella*) семейства Зонтичные (*Ariaceae*). Однолетнее, тонко и коротко отстояще-опушённое растение. Корень тонкий, веретенообразный, стержневой. Стебель высотой до 60 см, прямостоячий, округлый, бороздчатый, в верхней части ветвистый. Прикорневые и нижние стеблевые листья длинночерешковые, округло-почковидные, цельные, надрезанно-зубчатые или лопатные, или из трёх округло-сердцевидных листочков, два на коротких, конечный на более длинном черешочке. Средние листья с обратно-клиновидными, часто двухлопастными боковыми листочками и трёхлопастным конечным, длинночерешковые. Верхние - сидячие на узком влагалище, дважды- или триждыперистые с линейно-ланцетовидными дольками; самые верхние трёх-пятираздельные или цельные (8).

Цветки мелкие, пятичленные, невзрачные, собраны на концах ветвей в сложные зонтики 2,5-6 см в поперечнике, с 7-15 коротко-рассеянно-опушёнными лучами. Обёртка отсутствует или она однолистная, листочки обёртки нитевидные, в числе одного - нескольких. Лепестки белые, длиной около 1,5 мм, по краям ресничатые и на спинке коротко-щетинисто-опушённые, с загнутой внутрь верхушкой, снаружи

опушённые. Тычинок пять; пестик с нижней двугнёздной завязью и двумя столбиками. Цветёт в июне-июле (9).

Плоды аниса целиком используются в пищевой промышленности и медицине. В семенах аниса содержится 4-6% эфирного масла. Поэтому анис также выращивают для получения эфирного масла. Самый ценный компонент эфирного масла - ароматическое вещество под названием анетол. Эфирное масло и его анетол используются в пищевой, парфюмерной, косметической и фармацевтической промышленности. Плоды используются в лечебных целях (Dzhozef, Dzhini, 2011: 17-27).

Семена эфирных маслических семян проращивали (в термостате при 250 ° C) и анализировали частоту хромосомных aberrаций в клетках апикальной меристемы их зародышевых корней, используя стандартный метод материнской телофазы.

#### Статистический анализ:

Результаты экспериментов рассчитывались по следующим формулам с помощью общепринятого критерия статистического анализа - критерия Стьюдента (Babayev, Madzhidov, Askerov, Aliyev, 2011: 251).

Для хромосомных aberrаций:

$$M = \frac{n * 100}{N}$$

где

**M** – Процент хромосомных aberrаций (%)

**N** - количество клеток в анафазной фазе

**n** - количество клеток, в которых произошли хромосомные aberrации

Среднеквадратичная ошибка (*m*), возникшая в ходе экспериментов, рассчитывалась по следующей формуле:

$$m = \sqrt{\frac{(100 - M) * M}{N}}$$

Для каталазы:

$$K = \frac{\sum}{9}$$

где

**K**-каталазная активность

-  $\Sigma$  сумма показателей, полученных за 3, 6, 9 минут

9 - время практики

**Фенологические наблюдения:** изучение особенностей сезонного развития растений с фенологическими наблюдениями позволяет уточнить закономерности ритмов их развития и оценить их перспективы в современных почвенно-климатических условиях. Следовательно, фенологические исследования важны при изучении биологии растений. В результате проведенных фенологических наблюдений было еще раз уточнено время вегетации у этих видов и установлено, что продолжительность вегетации зависит от условий среды и температуры. Фенологические наблюдения в ближайшие годы дадут более полные результаты (12).

При этом было установлено, что частота хромосомных aberrаций и количество фермента каталазы в исследуемых растениях находится в пределах допустимой нормы. Это изначально доказывает, что эти растения не подвержены воздействию окружающей среды.

#### Выводы

Исследования показывают, что изученные растения не подвергаются риску со стороны окружающей среды. Однако, учитывая меняющиеся условия окружающей среды, необходимо проводить периодический мониторинг для изучения биоэкологических характеристик и характеристик устойчивости как этих, так и других растений в изменяющихся условиях окружающей среды. При этом семена растений должны храниться в разных генных банках, и их следует беречь, особенно на охраняемых территориях. Скорее, эти растения следует защищать в условиях ex-situ и in-situ, независимо от того, находятся ли они под угрозой исчезновения.

### Литература

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6155610/>  
<https://www.aromaweb.com/articles/parts-of-plants-that-produce-essential-oil.asp>
3. <https://www.treehugger.com/remarkably-useful-plants-you-can-find-in-the-wild-4869175>
4. [https://az.wikipedia.org/wiki/Efir\\_ya%C4%9F%C4%B1](https://az.wikipedia.org/wiki/Efir_ya%C4%9F%C4%B1)
5. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-introduksii-i-perspektivy-izucheniya-efiromaslichnyh-rastenyi>
6. Poleznyye rasteniya Azerbaydzhana. (1971). Baku: «Nauka», s.47-54.
7. <https://earthpapers.net/agrobiologicheskoe-obosnovanie-povysheniya-produktivnosti-efiromaslichnyh-rastenyi-iz-semeystva-yasnotkovye-lamiaceae-l-v>
8. Gumbatov, KH., Bashirov, V., Mokhumayev, V. (2016). Maslichnyye i efiromaslichnyye rasteniya. Baku, 248 s.
9. <https://www.dissercat.com/content/ekologo-biologicheskie-osobennosti-pryano-aromaticeskikh-rastanii-pri-introduksii-v-uslovi>
10. [https://ismu.baikal.ru/src/downloads/c5e30c6a\\_biologicheski\\_aktivnye\\_veschestva\\_rasteniyy\\_2018mbh.pdf](https://ismu.baikal.ru/src/downloads/c5e30c6a_biologicheski_aktivnye_veschestva_rasteniyy_2018mbh.pdf)
11. Dzhozef, B., Dzhini, D. (2011). Razvitiye ustoychivyykh k solevomu stressu rastenyi putem gennykh manipulyatsiy s antioksidantnymi fermentami. Asian J. Agric., 5, 17-27.
12. Babayev, M., Madzhidov, M., Askerov, I., Aliyev, A. (2011). Mutagenez i metody analiza mutatsiy. Baku, 251 s.

Отправлено: 02.06.2020      Получено: 22.09.2020

DOI: 10.36719/2707-1146/04/56-66

**Mahira Aydin Veliyeva**  
Scientific Research Institute for Plant Protection  
mahire-veliyeva54@mail.ru

## INFLUENCE OF PLANT DENSITY ON PRODUCTIVNESS AND CORRELATION BETWEEN PRODUCTIVITY ELEMENTS

### Abstract

The article is devoted to the introduction of the “Studying of the effect of external conditions and components of agro-technical cultivation components on falling degree of vegetative organs of cotton plant” which was started in 2011, where the plant density is also described. The experiment was carried out in the plots with 100m length, 4-rowed fields by 4 repeats and 12 options. The size of each of the rows was 240 m<sup>2</sup>, total experimental plot equaled 240 x 12 x 4=11520m<sup>2</sup>.

By that purpose observation over plant densities had been conducted in the experiments which were based on introduction of microelements at two periods, on background of fertilizers N<sub>100</sub> P<sub>100</sub> K<sub>50</sub>, two plant densities and three deeply varying irrigation regimes. The factors affecting on decline at 6020x1; 60x20x2 plant density, dependence between plant density and mass of a ball, plant density and productiveness are determined.

**Keywords:** *plant density, water-nutrition, irrigation regime, hard, optimal, high regime of irrigation, nutrition area, fruit organs, falling, correlation*

**Mahirə Aydın qızı Vəliyeva**  
Bitki Mühafizəsi Elmi Tədqiqat İnstitutu  
mahire-veliyeva54@mail.ru

### Bitki sıxlığının məhsuldarlığa və məhsuldarlıq elementləri arasındakı korrelyasiyaya təsiri

#### Xülasə

Məqalədə “Pambıq bitkisinin bar orqanlarının tökülmə dərəcəsinə xarici şərait amillərinin və aqrotexniki becərmə komponentlərinin təsirinin öyrənilməsi” mövzusunun icrasına 2011-ci ildə başlanmış və həmin tədqiqatın araşdırma obyektlərindən biri olan bitki sıxlığından bəhs olunur. Təcrübə uzunluğu 100 m olan, 4 cərgəli ləklərdə, 4 təkrarda, 12 variantda yerləşdirilmişdir. Hər ləkin ölçüsü 240 m<sup>2</sup> olmaqla, cəmi təcrübə 240x12x4=11520 m<sup>2</sup> sahədə yerləşdirilmişdir.

Bu məqsədlə, bir-birindən kəskin fərqlənən üç müxtəlif suvarma rejimində, iki bitki sıxlığında, N<sub>100</sub> P<sub>100</sub> K<sub>50</sub> gübrələri fonunda mikroelementlərin iki müddətdə təbiiqinə əsaslanan təcrübədə bitki sıxlığı üzərində müşahidələr aparılmışdır. 60x20-1; 60x20-2 bitki yerləşməsində tökülməyə təsir edən amillər hər tərəfli araşdırılmış, bitki sıxlığı ilə bir qozanın kütləsi arasında, bitki sıxlığı ilə tökülən ümumi bar orqanları arasında, bitki sıxlığı ilə məhsuldarlıq arasında olan qarşılıqlı asılılıqlara aydınlıq gətirilmişdir.

**Açar sözlər:** *Bitki sıxlığı, su-qida, suvarma rejimi, sərt, optimal, yüksək suvarma rejimləri, qida sahəsi, bar orqanları, tökülmə, korrelyasiya.*

#### Introduction

Cotton plant is economically universal technical crop which is one of the main fields in the agricultural economics of our country. Its significance is due its indispensable fiber. Cotton fiber is the main raw- material for knitting industry. It is used in preparing of different textile, thread and cloth, as well as various technical production.

There is no field of national economy where cotton isn't used - in motor-car and plane production, chemical industry, cattle breeding, medicine, food industry etc. That's why production of that plant have to be increased on intensive plant-growing principles.

It is known that increase of row cotton production in direction of dynamic development is possible not only by introduction of new varieties with high biological potencial plastic to various extremal conditions, but also by taking into account the specific agrotechnical signs of cultivated crops and agro-climatic conditions of production years and correct binding of matters of cultivation technology.

The components of cultivation technology irrigation and correct feeding of plants during vegetative period are important factors regulated by human mind.

There are a lot of reasons of getting low production on cotton fields. One of them is falling of vegetative organs. Decline of vegetative organs (buds, flowers, balls) are happened in connection with violation of

physiological and agrotechnical measures (50-60% and more). Degree of falling of fruit organs also depends on external condition and hereditary trait factors. Lack and abundance of humidity in the soil, disbalanced fertilizer, strong winds, overheat, injures by diseases and pests, etc. Increase the defoliation. Besides that the length of day also has a significant effect. The factors caused to falling of fruit organs lead to decrease of productivity.

**MATERIALS AND METHODS.** For increase of productivity - the main factor in increase of economical effectiveness of cotton growing, the actual task is minimizing of the falling of fruit organs which is thought to be a global problem. By this purpose a scientific research work had been started by us in 2011. The research work was carried out at deeply varying 3 different irrigation regimes (hard, optimal, high), by using fertilizer norms  $N_{100} P_{100} K_{50}$  on background of microelements.

The research work was carried out by generally accepted Aslanov H.A., Valiyeva M.A. methodics (Aslanov, Valiyeva, 2013). The research work was placed on 4- rowed plots with 100m of length, 12 options, size of each plot was  $240m^2$ , total experimental area formed  $240 \times 12 \times 4 = 11520m^2$ . One of the objects of research is plant density.

Plant density is the main factor affecting on growth, development and productivity of cotton plant. Plants grow intensively on rare plantations. But as the quantity of plants on plantations are not large, the total production of a unit field is less. If the number of plants on the field are high their height will be short in connection with their requirement for defined feeding matters. The number of balls on a bush will decrease, but production from a unit area will be high. A lot of fruit organs are collected on the each of the bushes (Aslanov, Valiyeva, 2014: 520). **RESULTS AND DISCUSSIONS.** Although the theme of plant density, placement of plants on the field had been the main research object for lots of researchers for a long period of time this task is still hadn't found its solvation. This is connected with the difficulties faced during studying of that problem.

Placement of plants in the field is a very dynamic factor. While an optimal density in one field gives positive result, in other it may be otherwise in the other options. In the same plant density (same number of plants in 1 hectare) in dependence with sown seed variety, degree of soil fertility, introduced mineral fertilizer norms, irrigation regime, quality of agrotechnical measurements and other reasons it has different influence. That's why there is a necessity of conduction of research on plant density on scientific basis.

Practice on the plant density is widely spread in our country. So, creation of condition for effective using from solar radiation for plant density is one of the most important factors of managing the photosynthesis process. Before the determination of the main rules and their practical introduction the task had been studied for a very long time. Such researches being one of the stages of scientific history had given valuable results, some of them are still of great significance. New achievements on this sphere of science will create opportunities for strengthening and improvement of practice on plant density.

Different plant density – the distance between the plants in the row may be achieved by regulating the number of plants in the nest, also by narrowing or widening the distance between the roads, keeping the definite number of plants in the row or in the nest. Let's have a look to the works of scientists worked despite the methods of placement.

The first research works on studying of plant density took place in the first half of XIX century. In 1881 E.Volni at the end of results of experiments which were conducted over the plant density defined that the productivity of great number of types of agricultural crops depend on fertility degree of soils. The author had defined that the higher soil fertility and wider feeding area, the higher the productivity. High yield on relatively less productive soils may be achieved by increasing of plant density.

The next researches had shown that during definition of plant densities the characters of cultivated crop and introduced agrotechnics have to be taken into account. A great significance to plant density had given also by D.N.Pryanishnikov. Generalization and studying of materials, also the results of his own practices gave an opportunity to D.N.Pryanishnikov to give a great importance to feeding area of agricultural crops. Altogether he noticed that fertility of soil, biological signs of soil, mineral feeding, water support and other factors have to be taken into account.

Plant density have been of great importance all over the cotton-growing history. The significance of that problem is still actual. M.V.Mahammadjanov's and others' research works conducted on this direction over the determination of plant densities, as well as noticed in the S.Kh.Yuldashov's monography devoted to the solvation of laying problems of cotton plant (Mukhamedzhanov, Suleymanov, Dismukhamedov, Zakirov, 1972; Yuldashev, 2012: 29-31; Yuldashov, 1964).

The factors of studying of plant placement on a plant density are also of great significance.

At the result of research works conducted over the plant density in the Agricultural Institute of UZ.SSR it had been defined that production of raw-cotton at the same plant density depends on the number of plants in the nest. The productivity was higher for 6-7sen/ha at 112 thous. plants compared with the option with more number of plants. On the fields with the short distance of underground water the optimal plant density per hectare was 80-90



thous., on gray soils- 120, and on the soils weakly supplied by nutrition matters – 130-140 thous (Ergashev, Rustamov, Abdullaev, Kobilov, 2016: 153-154).

Each of the plant density has to be suited with the length of the main stem defined by experimental way, by irrigations, by fertilizers and other agrotechnical measurements. The length of the plant for the variety 108F at 110-120 thous. plants must be 14-23cms at budding stage, 42-48 cms at flowering stage, and 80-85 cms from flowering till castration. At such height the plants receive enough light, balls formation and opening of balls occur in time.

The fine-fibre variety 108F with had been studied at plant densities from 61 thous. to 132 tous. under conditions of Tajikistan. Increase of cotton had been observed at plant density 71-61 thous. So, the plant density for the variety 108F is recommended to be increased from 100-120 thous. to 135 thous (Yuldashev, 2011: 192-193; Tsikov, 2016: 15-17).

The researches on placement of cotton plant had been carried out by collaborators of Institute for Experimental Biology of Plants of Uz.SSR. Only one plant in the nest creates conditions for stability of plant to laying due to which increase of yield is obtained. The best result was received at 114,2 plants. By increase of plant density to 171 thous. the worse results were obtained in connection with the dense. In one of the author's experiments at the same plant density (111plants per ha) the quantity of balls, raw-cotton product and its quality increased in the option with a single plant in a nest compared with more plants in the nest. Besides that, defoliation (fall of leaves) also fastens. That is the result of preparation which makes better the working regime of collecting machines (Khlebutina, 1972; 14).

Better growth, development and increase of productivity in such placement is explained by increase of matters exchange due to the better light support (Hamidov, Suvanov, 2018: 153-159; Starov, 1952).

In the study conducted at the Dagestan zone experimental station, the yield increase was 2-3 s / ha higher in the variant with a plant density of 90-100 thousand per hectare compared to the plant density of 50-60 thousand per hectare. However, the author associates different plant densities with moisture supply. Thus, if increase in precipitation is recorded in the second half of the growing season, it is recommended to reduce the number of plants per hectare to 50-60 thousand (Starov, 1940).

The effect of different nutrition norms on plant density 95.2 and 114.2 thousand of medium-late and early-maturing cotton varieties (108 F and C 3210) are studied. Irrespective of the food background, the opening rate had fastened at 81.6 thousand plants was accelerated for both varieties, which is explained by the early of the flowering phase and the best weather and light conditions.

Soil fertility varies significantly depending on the norms of fertilizers, biological characteristics of the cultivated plant, water supply and other factors.

Numerous studies have shown that the optimal plant density per hectare is 80-150 thousand. Satisfactory yields can be obtained by reducing the density in various areas with good water supply. In areas with low fertility, plants should be planted close to get high yields.

Yields of compact shrubs, especially those with zero type of branching, were higher than of varieties with well-developed vegetative organs.

However, it should be noted that most plant density studies are based on phenological observations of cotton plants and yield indicators.

From the above mentioned, it can be concluded that the density was determined by experimenting with certain soil types, taking into account the specific conditions for this or that plant, including the cotton plant. This work will be more effective if we study the internal metabolic processes that take place in the plant organism in parallel at certain plant density (Kholmatov, 1951).

Plant density is very important, but not the only factor in increasing productivity. The proposed plant density cannot solve the problem of increasing the productivity of the cotton plant without taking into account other conditions (water-nutrient regime, agrotechnics, varietal characteristics, etc.). Increased plant productivity can be achieved in a complex way at optimal density along with other growing conditions.

The main criterion for the placement of cotton plants is the lighting conditions in the fields. When determining plant density, the degree of photosynthesis, one of the main physiological functions of plants, must be taken into account.

If the plants thrive when compacted, enriching the nutrient medium and in other conditions, then measures should be taken to improve the lighting by appropriate placement in the sows to increase productivity.

When you keep more than 3 plants in the nest, the absorbing activity of the root system is destroyed. Thus, the roots are concentrated in one place that is not recorded when they are located alone. Plant density in subsoil of clover has been studied. For medium-sized cotton varieties, it is recommended to keep 70-90 thousand plants per hectare for the first and second years, and 90-100 thousand plants per hectare for the third year. The number of plants per hectare is recommended to be at least 130 thousand for the fine-fibre 5904 variety. Later, when the

density was increased to 186 thousand the plant was severely infected by macrosporiosis and the technological qualities of the fiber deteriorated (Prokofyev, Igamberdiyeva, 1971).

Employees of the agro-technological department of the former AzETPI (Azerbaijan Scientific Research Institute for Cotton - Growing) conducted research to determine the agro-techniques of the new variety, including plant density. Thus, the plant density of Akala-Verit cotton variety imported from Israel in 1994 was studied in Central Experimental Basis and plant densities of Ganja-2 and Ganja-8, Ganja-78, Ganja-110, Ganja-103, Ganja-80 varieties were determined in 1997. In addition, in 2014, research works were conducted on the topic of intensive sowing (Hasanov, Mammadov, 2015: 56-58; Hasanov, Marlamova, 2014: 40-44).

It is clear from the literature that the quality and quantity of the product is closely related to the number of plants placed in a single sowing area.

**Distance between rows.** Before the revolution, small farms engaged in individual farming used manual labor and premium agricultural techniques. At that time, all work was done by hand, and irrigation was carried out by pond irrigation. As a result, the field was overgrown with weeds and dried quickly. Irrigation water was not used efficiently. All of this required a great deal of labor, but little product was got.

Rowing, especially wide-rowing, was a significant step forward in cotton production. However, the extent to which the distance between rows was considered optimal has not yet been resolved.

Square nest sowing and two-way cultivation of crops have played a role in increasing cotton production as a developing method at a certain stage. Later, the rise of farming culture, the providence of landowners with modern agricultural machinery, replaced the square nest crops and cultivation technology in two directions, and was replaced by row spacing of 60 cms.

Thus, from an economic point of view, the effectiveness of row crops has been proven by many researchers for different cotton growing zones.

Wide-row sowing creates conditions for the movement of a wide range of equipment, increases its productivity, allows the construction of deeper irrigation ditches, improves the quality of irrigation by increasing the daily norms of irrigators, prevents crop failure during cultivation, accelerates harvesting by machine. According to numerous studies, row crops are superior to row crops in terms of total yield. In the same product, they are more effective than the narrow-rowed (Valiyeva, Kazimov, 2007: 86-88).

In recent years, experiments with narrow-row growing has begun in the United States. Usually the applied 90 and 100 cms row spacing is reduced to 20; 30; 50 or even 8 cms. Generally accepted plant density 40-150 thousand is increased to 250-750 thousand per hectare. In this case, different sowing methods are tested: scattered sowing by plane, row sowing with grain sowing machine, two four-row sowing, etc. These experiments prove that intensive sowing reduces costs. To date, the optimal width of the row spacing to ensure maximum raw cotton yield has not been determined yet.

The change in the width of the rows is due to the change in technical and economic capabilities. When analyzing changes in cotton practice, it should be noted that it is not necessary to dwell on any distance between rows. Cultivation conditions (water, food, soil, machinery, etc.) vary. Cotton cultivation changes in natural climates, and the conditions of the soil in which cotton is grown are also different. In addition, cotton varieties have different biological properties and react differently to them. So their potential will be expressed differently. Therefore, changing the row spacing of the cotton crop to increase productivity should be of paramount importance (Valiyeva, 2016: 132-135).

**Distance between plants.** By adjusting the distance between plants in a row, different plants can be obtained from areas with the same width of rows.

Due to the application of row sowing in cotton, many researchers started to study the distance between plants 18; 35; 53; 54; 71 cms, etc., when the distance between the rows was 89 cms wide, by keeping one, two, three plants in the nest. When one keeps a plant in the nest, the number of shoots and the area of the leaf surface increase by increase of the distance between plants. In subsequent experiments, they learned to increase the distance between plants to 106 cm and to keep one or two plants in the nest. The least yield was taken from a bush with 18 cm of vegetation. High raw cotton yield was obtained from the single area. The number of cones increased in sparse crops, and their maturation depended on weather conditions. Yield growth from one branch was obtained when the inter-plant distance was raised to 106 cm. At that time, in the American practice, the inter-plant distance of cotton was 30-45 cm, depending on soil fertility (Zhurbitskiy, 1968: 260).

Experiment was conducted by keeping slot distance 15; 30; 45 cm row spacing 50; 70 and 100 cm, one or two plants in the nest. It was found that by increase of the distance between plants in the rows and their number in the nest, the growth of the plant weakens. If the rate of opening of balls is delayed by only 1-2 days due to the reduction of the row spacing, then the yield per plant decreases significantly as the number of plants in the nest increases, with a difference of 4-6 days as the distance between plants increases.

According to research and the widespread use of mechanization, the main method of plant placement in cotton growing is row sowing. It has been in force since 1954-1955. In this case, when placing 2-3 plants in the nests, 20-40 cm, the distance between the rows was 60 and 65, 70 cm. At the same time, the distance between plants was taken to be 10-20 cm, keeping one plant in the nests. Recently, the most widely used row spacing on farms is 60, 76, 90 cm. Such plantings are carried out in accordance with the newly tested seeding units with a row spacing of 76,90 cm.

It is also noted that it is preferable to keep a single plant in the nest with the distance between rows 90 cm, the distance between plants 10-13 cm.

From the above mentioned, it can be concluded that the best result for high yields is obtained when there are 80-100 thousand plants per hectare, keeping one plant in the nest in coniferous (80, 90 cm) crops.

It is also clear from the presented indicators that the distance between plants in the row is 10-20 cm and more, which creates conditions for increasing productivity.

Depending on the feasibility, natural economic conditions, the level of mechanization and the chemicalization of cotton, the characteristics of the variety, the width of the rows, the density of plants and the distance between plants always change. However, the density of plants in the current crop rotation will not always remain the same.

The creation of new varieties, which are superior to the previous ones in terms of biological characteristics, the further development of technical capabilities and agricultural techniques, poses new challenges for researchers in the placement of plants in the fields. The application of high-yielding, low-growing varieties will ensure that cultivation is carried out in a very dense sequence.

After getting acquainted with the works of the above-mentioned authors, we aimed to study our research in two plant schemes.

The first scheme is 60x20-1, the water of the theoretical slots is 83000, the second scheme is 60x20-2, the number of theoretical slots is 166000. Both plant densities were studied in three different irrigation regimes.

In the study conducted in 2011, in the first variant (hard irrigation mode), the height of the main stem was 74 cm, the average number of sympodial branches was 13.2, and the total number of fruit organs was 29.0. At different stages of plant development 6.9 of shoots, 6.6 of buds; 6.2 of flowers were shed. The total number of spilled fruit organs was 19.8. By the end of the growing season, the number of mature balls was 9.2 (Table 1).

The second option of the study is the optimal irrigation regime. In this variant, the height of the main stem was 100.0 cm, the number of sympodial branches was 15.0, the total number of fruit organs was 35.2. During the shoot period 7.0, during budding 7.2, during flowering 5.9, a total of 20.2 general fruit organs were shed.

The number of matured balls was 15. The falling was 57.4%, which is 10.9% less than in the first option.

In this variant, the weight of one ball was 5.9 g, the productivity per hectare was 35.7 s / ha.

The third option is a high irrigation regime. In this variant, the height of the main stem is 104.0 cm, the number of sympodial branches is 16.0, the total number of fruit organs is 35.4. 7.4 of them were shed during the budding period, 7.8 during budding and 7.2 during flowering, totally it farmed 22.1. The number of mature balls was 13.3. The falling was 62.4%, which is 5.9% less than the first option and 5.0% more than the second option. In this variant, the weight of one ball was 5.7 g, the yield per hectare was 31.4 quintals. Productivity is 5.9 s / ha more than the first option and 4.3 s / ha more than the second option.

The next three variants 4,5,6, which are the same in terms of plant density, are the also same as the previous three variants in terms of irrigation regimes. It differs from the previous three options in the method of application of the microelement. These options differ from the previous options with slight reductions. Thus, in the fourth variant, the height of the main stem is 71.0 cm, the number of sympodial branches is 13.0. The total number of fruit organs is 28.5. From that 6.3 were shed in the budding period: 6.9 in bloom, 6,2 in flowering: in general it formed 19.4 units. At the end of the growing season, the number of mature balls was 9.1, the defoliation was 68.1%, the weight of one ball was 5.1 g, and the yield per hectare was 24.2 s / ha. As can be seen, there was no significant difference between the options due to the application of the microelement.

Option 5 of the study is the optimal irrigation regime. In this variant, the height of the main stem was 98.0 cm, the number of sympodial branches was 15.0, the number of total fruit organs was 35.6. At different stages of development, 6.4 shoots, 7.6 buds and 6.7 flowers were shed. The total number of fallen fruit organs was 20.6, the number of matured balls was 15.0. Falling formed 57.9%, weight of one ball was 5.8 g, productivity per hectare was 34.8 s / ha. This option is 5.9 more in comparison with the fourth option in terms of the number of balls, 10.2% less in terms of shedding percentage, 0.7 g more in terms of weight per ball, and 10.6 s / ha higher in terms of productivity. According to the method of application of the microelement, very small differences were obtained.

In the sixth variant of the study, the height of the main stem was 102.0 cm, the number of sympodial branches was 15.0, the total number of fruit organs was 35.2.

From that 7.4 was fallen in the budding period; 7.8 during blossom; 6.8 units were shed during flowering. During the growing season, the total shedding was

22.0 units. By the end of the growing season, the number of remaining balls was 13.2. Decline was 62.5%, weight of one ball was 5.7 g, yield per hectare was 30.6 s / ha. According to the irrigation regime, this variant is 4.1 more in terms of matured balls than the fourth variant, and 1.8 less than the fifth variant. The percentage of falling is 5.6% less than the fourth option and 4.6% more than the fifth option. According to the weight of one ball 0.6 g more than the fourth variant, 0.1 g less than the fifth option. According to the productivity per hectare, it is 6.4 s / ha higher than the fourth option and 4.2 s / ha less than the fifth option.

According to the method of application of the microelement, although there is a slight advantage in favor of the third option when comparing the third option with the sixth option, no sharp differences were obtained between these options.

Significant differences between the height of the main stem, the number of sympodial branches, the total vegetative organs, their decline, maturation, and finally the yield per hectare were recorded only in the irrigation regime in the six variants according to the plant placement scheme (60x20-1). Insignificant differences were obtained according to the method of application of the microelement. According to the irrigation regime, the high decline percentage in the first variant is due to the violation of physiological processes in the main stem due to lack of water.

In the third variant, due to the application of a high irrigation regime, the growth of vegetative organs in the bush increased, and the development of generative organs slowed down, resulting in the decay fruit organs in the lower tier.

As the second option has an optimal irrigation regime, it was superior to both the first and third options in all respects.

Variants 7, 8, 9, 10, 11, 12 of the study differed from the first 6 variants only in terms of layout. That is, 60x20-2 layout scheme was applied to the mentioned options. Thus, in the seventh variant, the number of theoretical slots was 166,600, and the actual 165,502. There were kept 2 plants in one nest. In this variant, the height of the main stem was 68.0 cm, the sympodial branches were 13.0, the total fruit organs were 30.2. At various stages of development, 6.5 shoots, 7.0 buds and 8.1 flowers were shed. The total discharge was

21.4 units, which is 1.2 and 2.0 units more than both the first and 4th options in the same irrigation regime. The number of mature balls was 8.8, which is 0.4 less than the first variant and 0.3 less than the 4th variant.

The decline was 70.9%. This is 2.6 and 2.8% more than the first and fourth variants of the same irrigation regime, respectively. The weight of one ball was 5.0 grams, which is 0.3-0.2 grams less than the first and fourth options, respectively. The productivity per hectare is 22.1 s / ha, which is 2.4 s / ha less than the first option and 2.1 s / ha less than the fourth option. As can be seen, in the case of two plants in one nest, the productivity was much lower when there were twice as many plants per hectare as in the previous variants. It is true that the total number of fruit organs is 1.2 and 1.7 more than both the first and fourth options, respectively. There are 0.4 and 0.3 units more in this variant compared to the first and fourth variants, respectively. At the end of the growing season, the number of ripening balls was 8.8, which is 0.4 less than the first option and 0.3 less than the fourth option. The decline was 70.9%, which is 2.6% more than the first option and 2.8% more than the fourth option. The weight of one ball was 5.0 g. This is 0.3-0.1 g less than the first and fourth options.

Why is this option lagging behind in all respects compared to the layout scheme? According to the literature, due to the narrowing of the suction pipes carrying water and nutrients from the root to the stem, the plants were not provided with normal water and nutrients in time, which had a negative impact on all productivity indicators.

In the eighth variant, the height of the main body was 98.0 cm, the number of sympodial branches was 15.0, and the total number of fruit organs was 37.4. 6.9 units were shed during the budding period, 7.3 units during budding and 8.2 units during flowering. The total number of fallen fruit organs was 22.4, which is 1.0 more than in the seventh option. Compared to the second and fifth options, there are 2.2 and 2.4 more, respectively. The number of maturing balls was 15.0, which is 6.2 more than in the seventh variant and the same in comparison with the second and fifth variants. The decline was 59.9%. This is 11.0% less than the seventh option for the same plant density for the irrigation regime, and corresponding to the second and fifth options for 2.5 and 2.0%. The weight of raw cotton of one ball was 5.6 g. It weighed 0.6 g more than the seventh variant in terms of irrigation regime, and 0.3 and 0.2 grams less in terms of plant density compared to the second and fifth variants, respectively.

Productivity per hectare was 32.6 s / ha. According to this irrigation regime, it has an advantage of 10.5 s / ha compared to the seventh option, and 3.1 and 2.2 s / ha less than the second and fifth options, respectively, in terms of plant density. In the ninth variant, the height of the main stem was 102.0 cm, the number of sympodial branches was 15.0, and the total number of fruit organs was 37.8. During the formation of shoots 7.4, during budding 8.0, during flowering 9.0, a total of 24.4 fruit organs were shed. By the end of the growing season, 13.4 matured balls remained. According to the irrigation regime, it is 4.6 units more than in the seventh option and 1.6 units less than in the eighth

option. The decline was 64.6%. According to the irrigation regime, it is 6.3% less than in the seventh option and 4.7% more than in the eighth option. The weight of one ball was 5.5 grams. According to the irrigation regime, it is 0.5 grams more than in the seventh option and 0.1 grams less than in the eighth option. Compared to the third and sixth options, the plant density was 0.2 grams less, respectively. As for the productivity per hectare, it was 28.4 s / ha in this variant. This is 6.3 s / ha more than in the seventh option and 4.2 s / ha less than in the eighth option.

In the tenth variant, the height of the main stem was 68.0 cm, the number of sympodial branches was 13.0, the number of total fruit organs was 30.0. At various stages of development, 21.2 of them are shed for various reasons. At the end of the growing season, the number of remaining balls was 8.8. This means a 70.7% decline. The falling is 0.2% less than the seventh option for the irrigation regime, and 2.4 and 2.6% less for the plant density than the first and fourth options, respectively. The weight of a ball is 4.9 grams. This is 0.1 grams less than the seventh option for the irrigation regime, and 0.4-0.2 less compared to the first and fourth options for plant density. Productivity per hectare is 21.6 s / ha. According to this irrigation regime, it is 0.5 s / ha less than in the seventh option, and 2.9 s / ha and 2.6 s / ha less, respectively, compared to the first and fourth options in terms of plant density (Tsikov, 2016: 15-17).

In the eleventh variant of the study, the height of the main stem was 96.0 cm, sympodial branches were 15.0, total fruit organs were 37.0. During the whole vegetation period 7.4 units during budding, 7.9 units during flowering, 22.0 total fruit organs were shed during the growing season. This is 0.4 less than in the eighth option and 1.8-1.4 more in comparison with the second and fifth options. The number of balls left at the end of the growing season is 15.0. This was the same compared to the second and fifth options. The decline was 59.5%. This is 0.4% less than the eighth option, and 2.1 and 1.6% more than the second and fifth options, respectively. The weight of one ball was 5.6 grams, which was the same compared to the eighth option, 0.3 and 0.2 grams less compared to the second and fifth options, respectively. The productivity per hectare was 32.2 s / ha. This was 0.4 s / ha less than the eighth option and 3.5 and 2.6 s / ha less than the second and fifth options, respectively.

In the twelfth variant of the study, the height of the main stem was 100.0 cms, the number of sympodial branches was 15.0, and the total number of fruit organs was 37.3. 24.0 of them were shed at different stages of vegetation development. This is 0.4 units less than the ninth option, and 1.9 and 2.0 units more than the third and sixth options, respectively. The number of mature balls was 13.3. This is 0.1 less than the ninth variant, the same as the third variant, and 0.1 more than the sixth variant. The decline was 64.3%, which is 1/9 and 1.8 more, respectively, compared to the third and sixth options. The weight of raw cotton in one variant was 5.4 g, which is 0.1 grams less than in the ninth variant and 0.3 grams less in the third and sixth variants, respectively. Productivity per hectare is 28.1 s / ha. This is 0.3 s / ha less than the ninth option, and 3.3 and 2.5 s / ha less than the third and sixth options, respectively. The same patterns were obtained in the following years of the study.

### Production indicators and fallen fruit organs

№	Options	Plant density things.	The height of thmain stem, cms	Monopodial branches, things	Sympodial branches, things	General fruit organs, thin gs	General fruit organs				Matured balls, things	Fallen fruitorgans, %	Weight of a ballg	Productivity ofhectare, c/ha
							Buds, things	Blossoms, things	Flowers, things	Total, things				
1	Hard i.r.	82751	74,0	1	13,2	29,0	6,9	6,6	6,2	19,8	9,2	68,3	5,3	24,5
2	Optimal i.r.	82668	100,0	2	15,0	35,2	7,0	7,2	5,9	20,2	15,0	57,4	5,9	35,7
3	High i.r.	82634	104,0	2	16,0	35,4	7,4	7,8	7,2	22,1	13,3	62,4	5,7	31,4
4	Hard i.r.	82834	71,0	1	13,0	28,5	6,3	6,9	6,2	19,4	9,1	68,1	5,1	24,2
5	Optimal s.r.	82668	98,0	2	15,0	35,6	6,4	7,6	6,7	20,6	15,0	57,9	5,8	34,8
6	High i.r.	82502	102,0	2	15,0	35,1	7,4	7,8	6,8	22,0	13,2	62,5	5,7	30,6
7	Hard i.r.	165502	68,0	1	13,0	30,2	6,5	7,0	8,1	21,4	8,8	70,9	5,0	22,1
8	Optimal	165668	98,0	2	15,0	37,4	6,9	7,3	8,2	22,4	15,0	59,9	5,6	32,6
9	High i.r.	165502	102,0	2	15,0	37,8	7,4	8,0	9,0	24,4	13,4	64,6	5,5	28,4
10	Hard i.r.	165502	68,0	1	13,0	30,0	6,5	7,2	7,0	21,2	8,8	70,7	4,9	21,6
11	Optimal s.r.	165665	96,0	2	15,0	37,0	6,7	7,4	7,9	22,0	15,0	59,5	5,6	32,2
12	High i.r.	165668	100,0	2	15,0	37,3	7,5	7,5	9,0	24,0	13,3	64,3	5,4	28,1

**Table 2**  
**Dependence between plant density and the mass of a ball**

№	Options	Pair of signs		Fluctuations		Fluctuation squares		Multiplicand of fluctuation
		Plant density X	General fallen fruit organs, Things Y	X-X̄	y-ȳ	(x-x̄)²	(y-ȳ)²	(x-x̄)(y-ȳ)
1	Hard i.r.	82,7	20,6	41,34	0,808333	1709,13	0,653	33,418
2	Optimal i.r	82,8	20,1	41,24	1,308333	1700,88	1,712	53,958
3	High i.r.	82,8	20,9	41,24	0,508333	1700,88	0,258	20,965
4	Hard i.r.	82,5	19,6	41,54	1,808333	1725,71	3,270	75,121
5	Optimal i.r	82,7	20,1	41,34	1,308333	1709,13	1,712	54,089
6	High i.r..	82,8	21	41,24	0,408333	1700,88	0,167	16,840
7	Hard i.r.	165,4	21,4	-41,36	0,008333	1710,51	0,000	-0,345
8	Optimal i.r	165,5	22	-41,46	-0,59167	1718,79	0,350	24,530
9	High i.r.	165,3	24,2	-41,26	-2,79167	1702,25	7,793	115,180
10	Hard i.r.	165,3	21,5	-41,26	-0,09167	1702,25	0,008	3,782
11	Optimal i.r	165,4	21,8	-41,36	-0,39167	1710,51	0,153	16,199
12	High i.r.	165,3	23,7	-41,26	-2,29167	1702,25	5,252	94,550
	Total	<b>1489</b>	<b>256,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>20493,2</b>	<b>21,3</b>	<b>508,3</b>
		<b>124,0</b>	<b>21,40833333</b>					

№	Options	Pair of signs		Fluctuations		Fluctuation squares		Multiplicand of fluctuation
		Plant density X	General fallen fruit organs, things	X-X̄	y-ȳ	(x-x̄)²	(y-ȳ)²	(x-x̄)(y-ȳ)
1	Hard i.r.	82,8	5,4	41,23	0,1	1699,50	0,010	4,122
2	Optimal s.r	82,8	5,9	41,23	-0,4	1699,50	0,160	-16,490
3	High i.r.	82,7	5,8	41,33	-0,3	1707,76	0,090	-12,398
4	Hard i.r.	82,5	5,4	41,53	0,1	1724,33	0,010	4,152
5	Optimal s.r	82,7	5,8	41,33	-0,3	1707,76	0,090	-12,398
6	High i.r.	82,6	5,8	41,43	-0,3	1716,03	0,090	-12,428
7	Hard i.r.	165,3	5	-41,28	0,5	1703,63	0,250	-20,638
8	Optimal s.r	165,4	5,6	-41,38	-0,1	1711,89	0,010	4,137
9	High i.r.	165,5	5,4	-41,48	0,1	1720,18	0,010	-4,147
10	Hard i.r.	165,2	5	-41,18	0,5	1695,38	0,250	-20,588
11	Optimal s.r	165,3	5,6	-41,28	-0,1	1703,63	0,010	4,127
12	High i.r.	165,5	5,3	-41,48	0,2	1720,18	0,040	-8,295
	Total	<b>1488</b>	<b>66</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>20509,7</b>	<b>1,0</b>	<b>-90,8</b>
		<b>124,0</b>	<b>5,5</b>					

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{-90,8}{\sqrt{20509,7 \cdot 1,0}} = \frac{-90,8}{143} = -0,63$$

$$m_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}} = \frac{1 - (0,63)^2}{\sqrt{12}} = \frac{1 - 0,40}{3,5} = \frac{0,60}{3,5} = 0,2$$

$$r = -0,63 \pm 0,2$$

Table 3

Correlation between plant density and general fallen fruit organs

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{508,3}{\sqrt{20493,2 \cdot 21,3}} = \frac{508,3}{143,2 \cdot 4,6} = \frac{508,3}{659} = 0,77_r =$$

$$\frac{1 - r^2}{\sqrt{n}} = \frac{1 - (0,77)^2}{\sqrt{12}} = \frac{1 - 0,59}{3,5} = \frac{0,41}{3,5} = 0,1$$

$$r = 0,77 \pm 0,1$$

**Correlation between plant density and productivity**

№	Options	Pair of signs		Fluctuations		Fluctuation squares		Multiplicand of fluctuation
		Plant density X	Productivity Y	X-X̄	y-ȳ	(x-x̄)²	(y-ȳ)²	(x-x̄)(y-ȳ)
1	Hard i.r.	82,8	25,8	41,20	4,075	1697,44	16,606	167,890
2	Optimal i.r	82,8	36,7	41,20	-6,825	1697,44	46,581	-281,190
3	High i.r.	82,6	32,3	41,40	-2,425	1713,96	5,881	-100,395
4	Hard i.r.	82,4	25,5	41,60	4,375	1730,56	19,141	182,000
5	Optimal i.r	82,6	36,6	41,40	-6,725	1713,96	45,226	-278,415
6	High i.r.	82,5	32	41,50	-2,125	1722,25	4,516	-88,187
7	Hard i.r.	165,3	22,3	-41,30	7,575	1705,69	57,381	-312,848
8	Optimal i.r	165,5	33,4	-41,50	-3,525	1722,25	12,426	146,288
9	High i.r.	165,4	29,6	-41,40	0,275	1713,96	0,076	-11,385
10	Hard i.r.	165,3	22	-41,30	7,875	1705,69	62,016	-325,238
11	Optimal i.r	165,4	33	-41,40	-3,125	1713,96	9,766	129,375
12	High i.r.	165,4	29,3	-41,40	0,575	1713,96	0,331	-23,805
	Total	<b>1488</b>	<b>358,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>20551,1</b>	<b>279,9</b>	<b>-795,9</b>
		<b>124,0</b>	<b>29,875</b>					

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} = \frac{-787}{\sqrt{20542,8 \cdot 279,7}} = \frac{-787}{2397} = -0,33$$

$$\frac{1 - r^2}{\sqrt{n}} = \frac{1 - (-0,33)^2}{\sqrt{12}} = \frac{0,89}{3,5} = 0,25 \quad r = -0,33 \pm 0,2$$

**Results**

The materials in the table were followed by three different irrigation regimes and two different application methods of the microelement, which differed sharply from each other against the background of two different plant densities.

Keeping a single plant in the nest has the advantage over many other plants.

1. In the 60x 20-1 plant scheme, the plant's root system is developing normally. The roots move freely down and to the sides.

2. When two plants are kept in the same nest (60x20-2), the roots rotate around each other, worsening their performance by squeezing the suction pipes. The flow of water and nutrients to the stem and surroundings of the plant deteriorates.

3. When you keep one plant in the nest, the total number of fruit organs is more than the number of plants. When you keep two plants in the nest, the total number of fruit organs is slightly more than the total number of plants, but less than one plant.

The falling percentage is higher when the second plant is retained. When the falling is high, the number of balls matured at the end of the growing season also decreases.

4. Insolation goes normally when you keep a plant in the nest. When you keep two plants in the nest, the sun rays do not completely cover the plant. Therefore, the insolation is not complete. This results in the decay of common fruit organs in the lower tiers.

It can be concluded from the literature that the width of the rows, the placement of plants in the field and the distance between plants have always changed depending on the technical and economic capabilities of farms, soil and climatic conditions, the level of mechanization and chemicalization applied in cotton growing. However, the plant density determined in the row crops currently used in production, the placement of plants in the rows can never remain unchanged. The new varieties presented to the regionalization by the selection department of the Scientific Research Institute for Plant Protection and Technical Crops have an advantage over their predecessors, their biological characteristics, technical capabilities and agro-techniques are expanding day by day, and researchers are constantly researching the placement of plants in the field. It will also require work on the technology of transition of high-yielding low-yielding varieties to narrow, dense plantings.

As all agricultural crops, there is a hereditary relationship between the quantitative characteristics of cotton.

The interdependence of the components that determine the productivity of cotton plants, their variability in relation to various external factors and backgrounds of cultivation were studied. The author clarified the relationship between the sections of the ball and the weight of the slice and the relationship between the total number of fruit organs and the number of growing balls.

It is known that there is a negative correlation between several quantitative and economically valuable features of the cotton plant. Therefore, breeders and seed-growers should not ignore the undesirable consequences of inverse correlation of one trait when selecting the other one.

The correlation can vary from +1 to -1. If the change of one society causes the other to change in the same direction, it is called a positive correlation, if it causes the weakening of one sign, it is called a negative correlation. To further clarify the relationship between the symptoms, it is necessary to determine the correlation coefficient.

The correlation coefficient of the two signs is called the correlation coefficient and is denoted by the letter "r". Mathematical calculations show that a correlation coefficient between  $r = 0.33$  is weak between the signs,  $r = 0.33-0.66$  is moderate between the signs, and  $r = 0.66$  to 1 is a strong correlation, when  $r = 1$  indicates a complete correlation.

Z.I Jurbitsky's mathematical statistical method was used in the study to clarify any relationship between plant density and total fruit organs, plant density and mass of a ball, plant density and productivity. Thus, it has been mathematically proven that there is a moderately positive correlation between plant density and total fruit organs shed (Table 2), a moderately negative correlation between plant density and the mass of a ball (Table 3), and a weakly inverse correlation between plant density and productivity (Table 4). The results are approximate, as mathematical analysis is performed on a small number of samples. Numerous samples need to be researched for clarification.

In different years of research, the correlation between the two pairs of traits was completely proven mathematically and was consistent with the obtained productivity.

### References

1. Aslanov, H., Valiyeva, M. (2013). Methodology of field experiments with cotton plant, Baku, "Askeroglu" publishing house, 311 p.
2. Aslanov, H., Valiyeva, M. (2014). Cotton growing, Baku, Science, 520 p.
3. Mukhamedzhanov, M., Suleymanov, S., Dushmanov, K., Zakirov, M. (1972). Development of the root system and the release of nutrients in the conditions of growing cotton plant. Collection-Physiology and Biochemistry of Cotton, Tashkent, Publishing House "FAN".
4. Yuldashev, R. (2012). Pre-sowing treatment of seeds by plasma technologies. Yuldashev R.Z. The contribution of science in the innovative development of the regions of the Republic of Tajikistan: materials of the republican scientific-practical conference. Technological University of Tajikistan, p.29-31.
5. Yuldashov, S. (1964). Influence of distribution of plants on formation of stable structure of cotton bush. Uzbek Biological Journal, № 3
6. Ergashev, A., Rustamov, A., Abdullaev, A., Kobilov, Y. (2016). Influence of soil drought on the content of photosynthetic pigments in the leaves of polyploid forms of soft wheat. Materials of All-Russian science. conf. with participation of "Factors of plant resistance and microorganisms in extreme natural conditions and man-made environment", Irkutsk: SIFIBR SO RAN, s.153-154.
7. Yuldashev, R. (2011). Use of optical radiation technology for pre-sowing treatment of seeds. Problems and prospects of innovative development of the world agriculture: Materials of the II International scientific-practical conference. "Saratov GAU", p.292-293.
8. Khlebutina, L. (1972). Concentrated sowings of cottonseed. Agriculture abroad, № 2.
9. Hamidov, M., Suvanov, B. (2018). Saving water resources in the cultivation of cotton by using of polymer complexes. Bulletin of Science and Practice. B. 4. № 7. P.153-159.
10. Starov, P. (1952). Blubber and fight against it. Cotton-growing, № 10
11. Starov, P. (1940). Cotton irrigations. Soc. agr. of Uzbekistan, № 10-11.
12. Kholmatov, D. (1951). About single distribution of cotton plants in rows. «Cotton growing», № 6.
13. Prokofyev, A., Igamberdiyeva, D. (1971). About the loss of fruit elements in cotton. "Cotton Growing", № 10.
14. Hasanov, R., Mammadov, N. (2015). Marlamova, D., Nabiyeu, I. New technology- intensive sowing of cotton. Baku, Azerbaijan. Agrarian Science, № 2, p.56-58.
15. Hasanov, R., Marlamova, D. (2014). The role of plant density in increasing the productivity of cotton. AzCRI Proceedings. Ganja, №79, p.40-44.
16. Valiyeva, M., Kazimov, N. (2007). Relationship between the weight of sections and the slices of cotton. Collection of Works of AzCRI. Ganja, №76, p.86-88.
17. Valiyeva, M. (2016). The relationship between the number of common fruit organs and the number of balls



---

Azerbaijan National Academy of Sciences, Ganja Branch, Newsletter. Ganja, №4 (66), p.132-135.

18. Zhurbitskiy, Z. (1968). Theory and practice of the vegetative method. Publishing House "Nauka", M.: 260 p.
19. Tsikov, V. (2016). Corn: technology, hybrids, seeds. Dnepropetrovsk: Zorya, 2 Effectiveness of the use of biofertilizers Polyfunkur when growing flower cultures. Z.M.Aleshchenkova [et al.]. Problems of greening of large cities: mater. XVII Internat. scientific-practical conf., Moscow, August 24-26, M., p.15-17.

Received: 01.06.2020

Accepted: 21.09.2020

DOI: 10.36719/2007-2020/04/67-70

Sevda Nurəddin qızı Mirzəyeva  
AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu  
sevda@mail.ru

## CƏNUBİ MUĞANDA KƏNDƏTRAFI ÖRÜŞLƏRDƏ TORPAQLARIN AQROFİZİKİ XASSƏLƏRİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI

### Xülasə

Məqalədə Cənubi Muğanın kəndətrafi örüş torpaqlarının aqrofiziki xassələri təhlil edilir. Kəndətrafi örüşlərin aqrofiziki xassələrini yaxşılaşdırmaq və optimallaşdırmaq üçün həmin sahələrdə səciyyəvi olan ot bitkiləri əkilməli-toxumları səpilməlidir. Qeyd etmək lazımdır ki, torpaq daim inkişafdadır. Onda fasiləsiz olaraq mürəkkəb, çoxşahəli fiziki-kimyəvi, bioloji proseslər gedir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsinə əsasən örüşlərdə otarmanın nizamlanması və küz üsulu ilə otarma, ilin quraq dövründə suvarma tətbiq edilməsi, bitki örtüyünün bərpası üçün tədbirlər həyata keçirilməsi tövsiyə edilir.

*Açar sözlər:* torpaq, aqrofiziki xassələr, torpağın nəmliyi, su-fiziki rejim, istilik-hava rejimi, məsaməlik, örüş

Sevda Nurəddin Mirzəyeva  
ANAS Institute of Soil Science and Agrochemistry  
sevda@mail.ru

### Optimization of agrophysical properties of soil in south Mugan's rural pastures

#### Abstract

The article analyzes the agro-physical properties of soil in south Mugan's rural pastures. According to the results of the research, it is recommended to regulate grazing in pastures and graze by kuz method, apply irrigation during the dry season, and take measures to restore vegetation. In order to improve and optimize the agro-physical properties of rural meadows, the grass plants characteristic of those areas should be planted and their seeds should be sown. It should be noted that the land is constantly developing. Based on the results of the studies, it is recommended to regulate grazing in meadows and fall grazing, apply irrigation in the dry period of the year, and take measures to restore vegetation.

*Keywords:* soil, agrophysical properties, soil moisture, water-physical regime, heat-air regime, porosity, pasture

#### Giriş

Cənubi Muğanda heyvandarlığın əsas təbii yem bazası kənd ətrafı örüşlərlə əlaqədardır. Mülkiyyətçilik baxımından kəndətrafi örüşlər bələdiyyələrin mülkiyyətindədir. Ona görə də bu torpaqlar daha çox xarici təsirlərə məruz qalaraq aqrofiziki xassələri pisləşir. Biz bunu öz tədqiqatlarımız nəticəsində müəyyən etmişik. Keçmiş Sovet dövləti vaxtında və müasir dövrdə həm bizim Respublikada, həm də başqa ölkələrdə bu istiqamətdə geniş tədqiqat işləri aparılmışdır (Gasanova, Dzhafarov, Khuliyeva, 2012: 210-212; Globus, 2002; Danatarov, 2011: 67-78).

Tədqiqatlar göstərir ki, bitki örtüyünün həcmi, mövsümü xarakteri və başqa bioloji xüsusiyyətləri nəzərə alınmadan istifadəsi, malqaranın və digər kənd təsərrüfatı heyvanlarının nizamsız və intensiv otarılması otlaqların bitki və torpaq örtüyünün deqradasiyasına səbəb olur. Əsasən il boyu istifadə, heyvanların systemsiz otarılması və torpaq səthinin taptalanması onun fiziki xassələrinin pisləşməsinə gətirib çıxarır. Odur ki, həmin xassələrin yaxşılaşdırılması və optimallaşdırılması çox vacibdir. Bu məqsədlə əlavə tədbirlərin hazırlanması və həyata keçirilməsi tələb olunur.

Otlaqda otarılan heyvanlardan alınan ərzaq məhsulları öz yüksək keyfiyyəti ilə fərqlənir. Ona görə də otlaq torpaqlarını ot örtüyü ilə birlikdə yaxşılaşdırmaq və səmərəli istifadə etmək lazımdır. Q.Ş.Məmmədov və (Məmmədov, 2007: 854) başqaları göstərir ki, otlaqlardan düzgün istifadə dedikdə, heyvanların düzgün otarılması, yeyilməmiş otun biçilməsi, ot örtüyünün gübrələnməsi, otlaq dövriyyəsinin tətbiqini və s. nəzərdə tutur.

İlk növbədə otlaq torpaqlarının heyvandarlıq istiqamətində ailə kəndli – fermer təsərrüfatları təşkil olunarkən heyvanların sayına uyğun olaraq otarma üçün zəruri otlaq sahəsini hesablamaq mümkündür. Bu işlərin həyata keçirilməsi zamanı aşağıda göstərilən xüsusiyyətlər nəzərə alınmalıdır:

1. heyvanların yaşıl ot kütləsinə olan tələbatı kq, yem vahidi (H).
2. naxır və qoyun sürüsündəki heyvanların sayı başla (K).

3. otlaq dövrünün istifadəsi günlə (D).
4. otlaqların ot kütləsinin məhsuldarlığı (kq/ha), yem vahidi/ha (Y).

Torpaqların aqrofiziki xassələrinin optimallığını qorumaq hər bir ərazi üçün naxır və ya qoyun sürüsü üçün lazım olan otlaq sahəsini hesablamak üçün bu düsturdan istifadə etmək olar (Dokuchayev, 1949).

$$S = 25 + HKD : Y \quad (1)$$

Düsturda 1,25 əmsaldır. Burada ot biçimi, ot durumunun bərpası, su mənbəyi və ilin isti dövründə heyvanların düşərgə kimi istifadə etdiyi sahələr nəzərə alınır.

Məlumdur ki, Cənubi Muğanda yarımsəhra quru subtropik iqlim hakimdir. Ona görə də burada ot örtüyü sabit deyildir. İlin yağıntılı dövründə kifayət qədər yem olsada, ilin yarından çox hissəsində yaşıl yem kütləsi qıt olur. Ona görə də bu zaman otlaqlar daha çox tapdalanır, torpaq səthi kipləşir, sıxlığı artır, strukturası dağılır və su hopdurma qabiliyyəti çox zəifləyir. Belə şəraitdə nisbətən meyilli (2-3<sup>0</sup>) olan otlaqlarda səthi axın baş verir. İntensiv və nisbətən uzun müddətli yağışlar zamanı ot örtüyü məhv olmuş sahələrdə səthi eroziya baş verir.

Yaşıl bitki kütləsi az olan dövrdə otdan səmərəli istifadə etmək həmçinin torpaq örtüyünün tapdalanmasının qarşısını almaq üçün aqrofiziki xassələrin optimallığını qoruyub saxlamaqdan ötrü küz üsulu tətbiq edilir. Küz otarma üsulunun əhəmiyyəti ilə bağlı uzun illər müxtəlif landşaft şəraitində tədqiqatlar aparılmışdır. Q.Ş.Məmmədov və başqaları göstərir ki, otlaq sahəsində otarmanın küzlər vasitəsi ilə həyata keçirmək torpaqları mühafizə etməkdə, o cümlədən bitkilərin, xüsusən qiymətli yem bitkilərinin botaniki tərkibini pisləşməkdən, ümumi yaşıl ot kütləsini azalmaqdan, bu istiqamətdə sahələrdən dəfələrlə istifadə etməyə şərait yaradır. Tədqiqatçılar küzlərin sayını müəyyən etmək üçün göstərilən bu düsturdan istifadə edirlər (Mustafayev, 2016: 40).

$$K = (p + c) : C + O \quad (2)$$

Göstərilən bu düsturda qeyd edildiyi kimi  $K$  – küzlərin sayı;  $P$  – otdurumunun bərpa etmə müddəti günlə;  $C$  – hər bir küz üçün otarmanın orta zaman kəsiyi, günlə,  $O$  – ot biçmək və ot örtüyünün təzələnməsi üçün ayrılan küzlərin sayı (ümumi ərazinin 20%-i).

Küzün orta sahəsi naxır üçün ayrılmış yerin ümumi sahəsinin küzlərin sayına bölməklə müəyyən edilir. Göstərilən bu prinsiplərə nəzarət etmək çox çətindir. Ona görə də tədqiqat apardığımız ərazidə yerləşən kəndlərin bələdiyyələri bu işin çətinliyini üzərinə göstərərək nəzarəti əldən verməməlidirlər.

Tədqiqatlar göstərir ki, Cənubi Muğan ərazisində kənd ətrafı ölüşlərdə otdurumu və torpaqların aqrofiziki xassələrinin optimallığını qorumaq üçün bu göstərilən təkliflər nəzərdən keçirilib həyata keçirmək üçün cəhdlər edilməlidir.

Kəndətrafı ölüşlərin məhsuldarlığını yüksəltməyin əsas yollarından biri burada yayılmış torpaqların fiziki, su-fiziki və istilik-hava rejimlərinin əlverişli hala gətirilməsidir. Bunun üçün görülən təşkilatı tədbirlərdən əlavə aqrotekniki tədbirlərin görülməsi də vacibdir. Ölüşlərdə intensiv otarma nəticəsində otlar seyrəkləşir, bir çox hallarda tam sıradan çıxır və boş sahələrə çevrirlər. Xüsusən isti yay dövründə belə torpaq sahələrinin qeyd edilən bu xüsusiyyətləri günü-gündən pisləşir. Mümkün buxarlanmanın həddən artıq çox olması torpaq səthlərinin tam qurudur. Bioloji proseslər tam zəifləyir. Belə arid şəraitdə yem üçün yararsız olan tikanlı otlar inkişaf edir. Ölüşlərin məhsuldarlığını və yem üçün istifadə olunan otların azalmasına və yavaş-yavaş sıradan çıxmasına şərait yaradır.

Boz və şorlaşmış çəmən-boz torpaqlarda bitki örtüyü seyrək olduğu üçün kənar təsirlər bir başa torpağa çatdığı üçün aqrofiziki xassələr daha tez dəyişir və ümumən pisləşir. Ona görə də tədbirlərin tətbiqi zamanı bu xüsusiyyətlər də nəzərə alınmalıdır.

Kəndətrafı ölüşlərin aqrofiziki xassələrini yaxşılaşdırmaq və optimallaşdırmaq üçün həmin sahələrdə səciyyəvi olan ot bitkiləri əkilməli-toxumları səpilməlidir. Bu səpinlərə yerli bələdiyyələr köməklik göstərməlidir. Çünki böyük sahələrdə bu işi təşkil etməyə ayrı-ayrı ailə-kəndli təsərrüfatlarının iqtisadi və fiziki imkanları çatmaz. Bunu nəzərə alaraq fitomeliativ tədbirlər həyata keçirilməlidir.

Tədqiqat apardığımız ərazidə yağıntıların miqdarı 250-300 mm-dən yüksək deyil. Yay mövsümünün əsasən quru keçməsi bitkilərin suvarılmadan becərilməsi mümkün deyil. Ona görə də bu torpaqların aqrofiziki xassələrini yaxşılaşdırmaq üçün müvəqqəti olsa da suvarma tətbiq edilməsi vacibdir (Ramzanova, Babayeva, 2016: 51-55).

Quraq iqlimə malik olan ərazilərdə aparılmış bu istiqamətli tədqiqatlar göstərir ki, səpintlər torpaqların aqrofiziki xassələrinin yaxşılaşdırılmasında və optimallaşdırılmasında çox böyük əhəmiyyətə malikdir. İstər boş sahələrə, istərsə də seyrək ot örtüyü olan sahələrdə toxumların payızda (sentyabr, oktyabr aylarında) səpilməsi yaxşı nəticə verir. Ot örtüyü olmayan sahələr də səthi şumlanma və ya yumşaldılma aparılmamalıdır. Bu heç olmasa 8-10 sm dərinlikdə şum və ya yumşaldılmanın aparılması vacibdir. Ot toxumu səpilmiş torpaq sahəsi ağır mala ilə yumşaldılmalıdır. Alaq otları xüsusən heyvanların qidalandığı sahələrdə şumlanmalı və səthi örtə bilən ot toxumları səpilməlidir. F.Ramazanovanın tədqiqatları sübut edir ki, quru iqlim şəraitində bu bitkilərin normal inkişafını təmin etmək üçün suvarma tətbiq edilməli, yerli üzvi gübrə və imkan daxilində mineral gübrələr

verilməsi vacibdir. Gübrə verilməsi zamanı iqlimin quruluşunu nəzərə alaraq suvarma da tətbiq edilməlidir. Burada xüsusən azot və fosfor gübrələrin verilməsi təmin olunmalıdır.

Kəndətrafi ölümlərin torpaqlarının aqrofiziki xassələrinin yaxşılaşdırılması və optimallaşdırılmasında mümkün dərəcədə nəmliyi qorunub saxlanılması vacibdir. Tədqiqatlar göstərir ki, ilin isti dövründə ağır qranulometrik tərkibə malik olan torpaqların quruması, qaysaqların yaranmasına səbəb olur ki, bu da torpaqların sıxlığının, məsaməliyinin və aqreqat tərkibinin dəyişməsinə gətirib çıxarır. Bu proseslər torpağın istilik-hava və hava-rütubət rejimini pozur. Bu dövrdə istiliyə və quru hava şəraitinə dözə bilən şoran otları daha intensiv inkişaf edərək yemçilik üçün əhəmiyyətli bitkilərin tədricən azalmasına səbəb olur. Həmin sahələr dövrü olaraq suvarılmalı, torpağın nəmliyi saxlanmalıdır. Suvarma müddətində əsasən torpaq rütubətli olduğu müddətdə həmin sahələrə heyvanların daxil olmasının qarşısı alınmalıdır. Çünki çox nəm torpağı mal-qara tapdalayaraq kipləşdirir, məsaməlik azalır, torpaq səthinin struktur tərkibi pisləşir. Xüsusən suvarmadan sonra isti yay günlərində buxarlanmanın sürətlənməsi səthin təkrar bərkiməsi, qaycaq və dərin çatların yaranmasına səbəb olur. Bildiyimiz kimi torpağın fiziki-kimyəvi xassələri onun strukturundan asılıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, torpağın fiziki-kimyəvi xassələri üçün əlverişli şərait yaradılmasından ötrü torpağın humusunun miqdarının onun çəkisinin 5%-dən aşağı olmaması üçün çalışmaq lazımdır. Müəyyən edilmişdir ki, 1 metrlik torpaq qatında 100-120 t/ha humus ehtiyatı var. Torpaqların aqrofiziki xassələri əsasən humusun tərkibindəki fulfoturşular ilə humin turşularının nisbətindən çox asılıdır (8).

Qeyd etmək lazımdır ki, torpaq daim inkişafdadır. Onda fasiləsiz olaraq mürəkkəb, çoxşahəli fiziki–kimyəvi, bioloji proseslər gedir. Məhz buna görə torpağa məxsus fiziki proseslər sabit qalmır, bu proseslər təbii amillərin və aqrotexniki tədbirlərin təsiri nəticəsində dəyişir. Torpağın fiziki xassələri bilavasitə bitkilərin inkişafına təsir edir. Məhz buna görə torpağın fiziki xassələrinə nəzarət etməklə kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək məhsul almağa imkan verir.

Əsas fiziki xassələrə, ümumi həcm, xüsusi çəki və məsaməlik aiddir. Hər bir torpaq öz təbiətinə görə müəyyən həcm və xüsusi çəkiyə malikdir. Torpağın həcmi onun təşkil edən minerallardan və tərkibindəki üzvi maddələrdən, strukturasi və məsaməliyindən asılıdır.

Aparılan elmi – tədqiqat işlərində Cənubi Muğanın boz-qəhvəyi və çəmən-boz torpaqlarının fiziki xassələri (sıxlıq, xüsusi çəki, məsaməlik) öyrənilmişdir. Alınan nəticələr cədvəl şəklində verilmişdir (9).

Boz-qonur və çəmən-boz torpaqları şəraitində həm xam, həm də əkin altındakı torpaqlarda dərinlik artdıqca sıxlıq və xüsusi çəki artır, məsaməlik isə əksinə azalır. Belə ki, boz-qəhvəyi torpaqlar şəraitində pambıq bitkisi altında 0-20 sm dərinlikdə sıxlıq 1,15; taxıl altında 0-25 sm-də 1,28; xam torpaq şəraitində isə 0-16 sm dərinlikdə 1,20 q/sm<sup>3</sup> olduğu halda, uyğun olaraq pambıq altında 90-105 sm-də 1,60; taxıl bitkisi altında 100-165 sm dərinlikdə 1,65; xam torpaqda 109- 135sm-də 1,59 q/sm<sup>3</sup> olmuşdur.

Çəmən –boz torpaqları şəraitində pambıq bitkisi altında 0-23 sm dərinlikdə sıxlıq 1,16; taxıl altında 0-20 sm-də 1,29; xam torpaq şəraitində isə 0-11 sm-də 1,16 q/sm<sup>3</sup>; alt qatda pambıq bitkisi altında 71-115 sm- də,50; taxıl altında 96- 120 sm-də 1,50; xam torpaqlarda 92- 132 sm 1,49 q/sm<sup>3</sup> təşkil etmişdir.

Torpağın həcmimin onun bərk hissəciklərinin mütləq quru çəkisinə olan nisbəti torpağın xüsusi çəkisini verir. Torpağın xüsusi çəkisi onun mineral tərkibindən, üzvi maddələrin miqdarından asılıdır (10).

Boz- qəhvəyi xam torpaqda 0-16 sm dərinlikdə 2,61; pambıq altında 0-20 sm-də 2,59; taxıl bitkisi altında isə 0-25 sm –də 2,63 q/sm<sup>3</sup>; olduğu halda daha dərin qatlarda məs: xam torpaqlarda 109-135 sm dərinlikdə 2,74; pambıq altında 90-105 sm-də 2,69; taxıl bitkisi altında 100-165 sm-də 2,79 q/sm<sup>3</sup> olmuşdur. Analoji olaraq çəmən-boz torpaqlarda sıxlıq aşağıdakı rəqəmlərlə xam torpaqda 0-11sm də- 2,57; pambıq altında 0-23 sm-də 2,64; taxıl bitkisi altında 0-20 sm-də 2,60; daha dərin qatda uyğun olaraq 92-132 sm-də 2,72; 71-115 sm də 2,75; 96- 120 sm-də 2,70 q/sm<sup>3</sup> - lə ifadə edilmişdir (11).

Bildiyimiz kimi torpağın makro-mikro hissəcikləri arasında müəyyən boşluqlar olur ki, bu da məsaməlik adlanır. Torpağın məsaməliyi torpağın bərk hissəcikləri arasındakı məsamələrin cəmindən ibarət olub, %-lə torpağın ymumi həcminə görə ifadə edilir. Məsaməlik, ölçülərindən asılı olaraq 8 mm-ə qədər kapilyar, 8mm-dən yuxarı qeyri kapilyara bölünür. Torpağın nəmliyi və havanın yaxşı keçməsi üçün kapilyar, qeyri kapilyar məsamələrin nisbəti 1:1 olmalıdır. Torpağın sıxlığı, onun su tutumu, torpaq ilə atmosfer arasında hava mübadiləsi torpağın məsaməliyindən asılıdır. Əkin qatında məsaməlik əsasən kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsindən, torpağın şumlanmasından asılıdır. Məsaməlik humusla zəngin torpaqlarda (55- 65%); torflu torpaqlarda isə (80-90%); üzvi maddə ilə zəngin olan strukturasiız torpaqlarda məsaməlik 40- 45% təşkil edir.

Məsaməlik göstəricilərinə əsasən boz-qəhvəyi xam torpaqda 0-16 sm-də 54,0; 109-135 sm-də 42,0; pambıq altında 0-20 sm-də 55,6; 90-105 sm-də 40,5; taxıl bitkisi altında isə 0-25 sm-də 51,3; 100-165 sm-də 42,7% təşkil etmişdir (12).

Çəmən-boz torpaqlarda alınan nəticələrə əsasən xam torpaq şəraitində məsaməlik 0-11 sm-də 54,9; 92- 132 sm-də 45,2; pambıq bitkisi altında 0-23 sm də 56,2; 71-115 sm-də 45,5; taxıl altında 0-20 sm-də; 50,4; 96-120 sm-də 44,4 % olmuşdur.

Boz-qəhvəyi və çəmən-boz torpaqları müqayisə etdik də görürük ki, hər iki torpaq tipində sıxlıq və xüsusi çəkinin miqdarları profil üzrə alt qata getdikcə artır məsaməlik isə əksinə azalır.

Torpağın məsaməliyi hər torpaq tipi üçün indvidual olub, dəyişən göstəricidir. Lakin bütün torpaq tipləri üçün bir qanuna uyğunluq var, bu da ondan ibarətdir ki, sıxlıq yüksək olduqca məsaməlik faizi az olur.

### Nəticə

Cənubi Muğan şəraitində xüsusən ilin quru-isti dövründə küləklərin intensiv əsdiyi zaman bitki örtüyünün zəif olması otlaq sahələrində külək eroziyasının inkişafına şərait yaradır. Bunu heyvanların hərəkəti və onların yaratdığı cığırılar daha da sürətləndirir. Narın, tozlaşmış və strukturası pozulmuş torpaq zəif küləkdə belə sovrulmaya məruz qalır. Payız fəslə quru keçdiyi zamanı bu proses daha uzun çəkir. Bəzən quru qış dövründə sovrulmalar baş verir ki, buna qarşı mübarizə aparmaq həm də aqrofiziki xassələrin yaxşılaşdırılması demək olar. Bu istiqamətdə ayrıca tədqiqat işlərinin aparılması vacib məsələlərdəndir. Aqrofiziki xassələri yaxşılaşdırmaq və optimal vəziyyəti qorumaq üçün kənd təsərrüfatı bitkilərinin əkin dövriyyəsini tətbiq edilməsi vacibdir. Burada əsasən çoxillik ot dövriyyəli əkinçilik sisteminin tətbiq edilməsi nəticəsinə gəlmişik. Örüslərdə isə otarma nizamlanmalı və bitki örtüyünün bərpası üçün tədbirlər həyata keçirilməlidir. Yerli şəraitdə bitən və inkişaf edən ot toxumları səpilməli və ilin quraq dövründə suvarma tətbiq edilməsi məqsədə uyğundur. Bir çox örüş sahələri müvəqqəti olaraq dincə qoyulmalı küz üsulu ilə otarılmalıdır.

### Ədəbiyyat

1. Gasanova, A., Dzhafarov, A., Khuliyeva, Ye. (2012). Ekologo-energeticheskaya otsenka subtropicheskikh polupustyn Kura-Arazskoy nizmennosti. Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya, Baku, chast I, s.210-212.
2. Globus, A. (2002). Fizika pochv v agrofizicheskom institute i v mire: itogi i vzglyad v budushcheye. Trudy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. SPb.
3. Danatarov, A. (2011). Osobennosti modelirovaniya i raschet rykhlytelya-kromovatelya v usloviyakh aridnoy zony. Sovremennyye energo-i resur-sosberegayushchiye, ekologicheski ustoychivyye tekhnologii i sistemy sel'sko-khozyaystvennogo proizvodstva. Sb. trudov. Vyp. 9. Ryazan, s.67-78.
4. Məmmədov, Q. (2007). Azərbaycanın torpaq ehtiyatlarının səmərəli istifadəsinin sosial-iqtisadi və ekoloji əsasları. Bakı: Elm, 854 s.
5. Dokuchayev, V. (1949). Soch. M.: Izd-vo AN SSSR, t.1.
6. Mustafayev, M. (2016). Muğan-Salyan massivində torpaqların müasir vəziyyəti və onların yaxşılaşdırılmasının elmi əsasları. Avt.dokt.dis. Bakı, 40 s.
7. Ramazanova, F., Babayeva, R. (2016). Vliyaniye biologicheskoy produktivnosti kormovnykh kultur na nakopleniye gumusa v lugovato-serozemnykh pochvakh polupustynnoy zony Azerbaydzhana. Azərb.Torp. yessələr toplusu. Bakı: "Elm", s.51-55.
8. <https://www.fao.org/land-water/land/en/>
9. [https://www.e-derslik.edu.az/noduploads/vet\\_pdf/camancilik.pdf](https://www.e-derslik.edu.az/noduploads/vet_pdf/camancilik.pdf)
10. [https://azertag.az/xeber/Torpaq\\_ve\\_onun\\_xususiyyetleri-1315043](https://azertag.az/xeber/Torpaq_ve_onun_xususiyyetleri-1315043)
11. <https://www.agro.gov.az/az/teknika-ve-innovasiyalar/suvarma-ve-meliyasiya/torpaqlardan-semereli-istifade>
12. <https://yerveinsan.az/news.php?id=10481>

Göndərilib: 08.07.2020

Qəbul edilib: 23.09.2020

DOI: 10.36719/2707-1146/04/71-73

**Dursun Miri qızı Adıgözəlova**  
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti  
aqrar elmləri üzrə fəlsəfə doktoru  
dursun.adigozalova@mail.ru  
**Turay Fəxrəddin oğlu İsgəndərov**  
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti  
turayfahxradin@mail.ru

## ÇƏKİ İLƏ YEMLƏMƏNİN TUT İPƏKQURDUNUN BİOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİ

### Xülasə

Məqalədə göstərilir ki, tut ipəkqurdunun bioloji göstəricilərinə çəki ilə yemləndirilmənin təsiri öyrənilmişdir. Nəzarət və təcrübə variantına eyni mikroiklim şəraiti yaradılmışdır. Yem – yarpaq nəzarət variantına çəkisiz, təcrübə variantına çəki ilə verilmişdir. Müqayisə üçün barama kütləsi əsas göstərici kimi götürülmüşdür. Nəzarətdə diri baramanın kütləsi 1,65 q, təcrübə variantında 1,67 q olmuşdur. Təcrübə variantında 0,02 q çox barama kütləsi alınmışdır ki, bu da sonda kiloqramlarla əlavə barama məhsulu deməkdir.

*Açar sözlər: tut ipəkqurdu, barama, ipək, bioloji göstərici, barama kütləsi*

**Dursun Miri Adigozelova**  
Azerbaijan State Agrarian University  
PhD in agricultural sciences  
dursun.adigozalova@mail.ru  
**Turay Fəxrəddin İskenderov**  
Azerbaijan State Agrarian University  
turayfahxradin@mail.ru

## The effect of weight nutrition on the biological parameters of the silkworm

### Abstract

The article shows that the effect of weight nutrition on the biological parameters of the silkworm has been studied. The same microclimatic conditions were created for the control and experimental versions. Feed - weightless in sheet control, and has been weighted in the experimental version. For comparison, the mass of the cocoon was taken as the main indicator. The mass of a living cocoon was 1.65 g in the control and 1.67 g in the experimental version. In the experimental version, more than 0.02 g of the cocoon mass was obtained, which means an additional output of the cocoon in kilograms.

*Keywords: silkworm, cocoon, silk, biological indicator, cocoon mass*

### Giriş

Tut ipəkqurdu monofaq canlıdır, yəni təkcə tut yarpağı ilə qidalanaraq çox qiymətli təbii ipək iltehsal edir. Təbii ipəyin bir sıra üstünlükləri vardır ki, o, yüksək temperatura davamlıdır, ondan hazırlanmış geyimlər insan orqanizmi üçün çox faydalıdır, tibbidə cərrahlıqda, texnikada, hərbində, radiotexnikada və s. bu kimi strateji əhəmiyyətli sahələrdə istifadə olunur.

Tut ipəkqurdunun normal böyüməsinə, inkişafına və məhsuldarlığına təsir göstərən əsas və ən vacib amillərdən biri çəkil yarpağının (Hacıyeva, 2005: 68-69; Sadıqov, Ələkbərova, 1998: 101-104; Sadıqov, Ələkbərova, 2003: 46-49; Hacıyeva, Abbasov, Məmmədov, Nəcəfova, 2009: 38-39) yüksək keyfiyyətdə olmasıdır. Bunun əsasında tut ipəkqurdunun orqanizmində gedən bütün fizioloji proseslər nizamlanır.

**Tədqiqat işinin aktuallığı.** İpəçiliyin inkişaf etdirilməsi onun yem bazasının yaradılması və səmərəli istifadə olunmasından bir başa asılıdır ki, bu da məsələnin aktuallığını artırır. Çünki, tut ipəkqurdunun bəslənməsi və yemləndirilməsinə sərf olunan xərclərin əsas hissəsini onun qidasına - çəkilə çəkilən xərclər təşkil edir. Yemdən səmərəli istifadə təsərrüfatın rentabelliyini və baramanın keyfiyyətli olmasını təmin edir (5).

**Tədqiqatın məqsədi.** İpəkçilik təsərrüfatlarını sənaye əsasında inkişaf etdirməklə yüksək, həm də keyfiyyətli barama məhsulu almaq mümkündür. Yüksək məhsul əldə etmək üçün tut ipəkqurduna – təbii ipək istehsalçılarına optimal qidalanma normaları təyin edilməlidir. Tədqiqat işində çəki ilə yemləmənin tut ipəkqurdunun bioloji göstəricilərinə təsirinin öyrənilməsi və təkliflərin verilməsi qarşıya məqsəd qoyulmuşdur. Məqsədə nail olmaq üçün tut ipəkqurdunun bioloji göstəriciləri (qurdun yaşama qabiliyyəti, diri baramanın

kütləsi, baramanın ipəkliliyi və s.) öyrənilmişdir (6).

**Material və metodika.** Elmi tədqiqat işi ADAU-da və Az. ETHİ-də “İpəkçilik və arıçılıq” şöbəsində yerinə yetirilmişdir. Azərbaycan respublikası üzrə mövcud olan bəzi tut ipəkqurdu hibridlərindən və onları yemləndirmək üçün qarışıq çəkil sortlarından istifadə olunmuşdur.

Çəkil sortları üzərində fenoloji müşahidələr apararaq qurdların yemləndirilməsinə tut ağaclarında kütləvi 3-5 yarpaq açılması zamanı başlanmışdır.

Qışlanmış qrenalardan inkubasiyaya q oyulmamışdan əvvəl, 3 təkrarda 100 mq dirilmə faizini təyin etmək üçün sayılıb götürülmüşdür və inkubasiyanın sonunda dirilməyən qrenalar sayılmışdır (7).

Qrenalar kütləvi dirildikdən sonra müvafiq sayda qurdlar saxlanılmış (4 təkrarda – 4-cü təkrar ehtiyatdır) və 1 q-da olan qurdun miqdarını bilmək üçün 50 mq qurd çəkilib formalin məhlulunda fiksasiya edilmiş və sayılmışdır. 3-cü yaşın axırında 4 təkrarda (4-cü təkrar ehtiyat rolunu oynayır) və hər təkrarda 150 qurd götürülmüş və nəzərdə tutulmuş aqrozootexnikaya uyğun yemləndirilmişdir.

5-ci yaşın 5-ci və 6-cı günləri bütün təkrarların qurdları cinsiyyətinə görə (erkər və dişi) seçilmiş və axıra qədər çəki ilə yemləndirilmişdir. Texnoloji göstəriciləri təyin etmək üçün hər təkrardan 50 ədəd (25 dişi, 25 erkək) barama götürülmüş, çəkilmiş və boğulduqdan sonra açılmaq üçün texnologiya laboratoriyasına verilmişdir. Diri baramanın ipəkliliyini təyin etmək üçün 50 ədəd (25 dişi və 25 erkək) barama götürülmüş, pupla birlikdə və pupsuz çəkilərək atılmışdır. Yemləmənin sonunda müqayisəli optimal normalar təyin olunmuşdur (8).

**Tədqiqatın nəticələri.** 2018-19-cu tədqiqat ilində inkubasiya vaxtı istilik ilk gün 12-14<sup>0</sup>S, sonrakı 2-3 gündə 15-16<sup>0</sup>S və bundan sonra tut ağaclarında yarpağın böyümə və inkişaf tempindən asılı olaraq, temperatur qaldırılaraq 22-23<sup>0</sup>S-yə çatdırılmışdır. Kəşfiyatçı qurdlar çıxmağa başlayanda temperatur 25-26<sup>0</sup>S olmuşdur. Inkubasiya dövründə nisbi nəmlik 75-80% olmuşdur.

2018-19-cu tədqiqat ilində inkubasiya elə nizamlanmışdır ki, qurdların qrenadan çıxıb yemləndirilməsi tut ağaclarında 3-5-ci yarpaq kütləvi açan vaxta düşmüş və nəzərdə tutulmuş aqrozootexnikaya uyğun yemləndirilmişdir (9).

Təcrübə üçün tut ipəkqurdu tırtılları çəkisiz və çəki ilə yemləndirilmiş və bu cür yemləmənin onların bioloji göstəricilərinə təsiri öyrənilmişdir.

Bioloji göstəricilərdən məhsuldarlığın həlledici tərkib hissəsi olan diri baramanın kütləsi əsas götürülmüşdür. Diri baramanın kütləsi yemdən, onun keyfiyyətindən, aqrotexniki qulluqdan, qurdlar üçün yaradılan şəraitdən, həmçinin tut ipəkqurdunun öz genetik xüsusiyyətlərindən birbaşa asılıdır. Aşağıda cədvəl 1-də bioloji göstəricilərə nəzər salsaq nəzarət və təcrübə variantlarında diri baramanın kütləsi 1,65 q; 167 q olmuşdur. Bu göstərici üzrə təcrübə variantında 0,02 q çox barama kütləsi alınmışdır (10).

**Cədvəl 1.**  
**Baramaların bioloji göstəriciləri**

Variantların adı	Diri baramanın kütləsi, q	Qurdların yaşama qabiliyyəti, %	Diri baramanın ipəkliliyi, %
Nəzarət	1,65	98,0	20,85
Təcrübə	1,67	98,7	20,87

Qurdların yemləməni salamat başa vurması və diri puplu barama sarıması, yəni qurdların yaşama qabiliyyəti məhsuldarlığın əsasını təşkil edən amillərdəndir. Qurdların yaşama qabiliyyəti nəzarətdə 98,0%, təcrübə variantında 98,7% olmuşdur. Qurdların yaşama qabiliyyəti təcrübə variantında 0,7% çox olmuşdur (10).

Diri baramanın ipəkliliyi ən vacib bioloji göstəricilərdən biridir. Cədvələ nəzər salsaq bu göstərici nəzarətdə 20,85%, təcrübə variantında 20,87% olmuşdur. Diri baramanın ipəkliliyi təcrübə variantında 0,02% yüksək olmuşdur (11).

Baramaların bioloji göstəriciləri üzrə fərqli bir-birindən kəskin alınmasa da, lakin yaş yarpaq qalığı yeyilməmiş yarpaq - künədə təcrübə variantı ilə müqayisədə nəzarətdə daha çox olmuşdur. Beləki, qurd özünə lazım olan yemi aldıqdan sonra artıq yemin - yarpağın üstünə çıxır və yeni yem normasını gözləyir. Nəticədə artıq verilən yem - yarpaq künə halında yığılaraq yem itkisinə səbəb olur. Digər tərəfdən həmin qalığın içərisində xəstəlik törədən mikroorqanizmlərin inkişafına şərait yaradılır ki, nəticədə kümxdə xəstəliyin baş verməsi, hətta məhsuldarlığın sifra enməsi hallarını qaçılmaz edir. Ona görə qurdların çəki ilə yemləndirilməsi bu halları aradan qaldırmaqla bərabər, çoxlu yem - yarpaq və vəsait itkisinin qarşısını alır. Elmi

tədqiqat işinin nəticələri aşağıda verilir. Elmi tədqiqat ilində Azərbaycan Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin xətti ilə 11 ipəkçilik rayonlarında – Balakən, Qax, Zaqatala, Şəki, Oğuz, Qəbələ, İsmayilli, Bərdə, Tər-tər, Goranboy, Yevlax - Dövlət Aqrar İnkişaf Mərkəzlərində və kümxanalarda təlimlərdə iştirak edərək, tərəfimizdən baramaçılıq üzrə tövsiyə, göstəriş və məsləhətlər verildi ki, bunun da barama məhsulu istehsalında, məhsuldarlığın artırılmasında, baramanın keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasında və yem fondundan düzgün istifadə olunmasında faydası olmuşdur (12).

#### Nəticə

1. Kümxanada həm təcrübə, həm də nəzarət variantlarına eyni mikroiqlim şəraiti yaradılmış və eyni aqrozootexniki qaydalara müvafiq yemləmə aparılmışdır.

2. Nəzarət varianta yem - yarpaq çəkisiz, təcrübə variantına çəki ilə yem -yarpaq verilmişdir.

3. Müqayisə məhsuldarlığın əsas göstəricisi olan diri baramanın kütləsinə görə aparılmışdır. Nəzarətdə diri baramanın kütləsi 1,65 q, təcrübə variantında 1,67 q olmuşdur. Təcrübə variantında 0,02 q çox barama kütləsi alınmışdır ki, bu da sonda kiloqramlarla əlavə barama məhsulu deməkdir.

4. Qurdların yaşama qabiliyyəti nəzarətdə 98,0%, təcrübə variantında 98,7% olmuşdur. Qurdların yaşama qabiliyyəti təcrübə variantında 0,7% çox olmuşdur.

5. Diri baramanın ipəkliliyi nəzarətdə 20,85%, təcrübə variantında 20,87% , yəni, təcrübə variantında 0,02% yüksək olmuşdur ki, bu da kiloqramlarla əlavə ipək və pul vahidi deməkdir.

6. Artıq verilən yem - yarpaq küinə halında yığılara çoxlu yem - yarpaq və vəsait itkisinə səbəb olur. Çəki ilə yemləndirilmə çoxlu yem - yarpaq və vəsait itkisinin qarşısını alır.

#### Ədəbiyyat

1. Hacıyeva, Z. (2005). Gəncə 6-texniki ipəyin tələbatı istiqamətində yeni rayonlaşdırılmış tut ipəqurdu cinsi. Azərbaycan Aqrar Elmi jurnalı, № 3-4, Bakı, s.68-69.
2. Sadıqov, Ə., Ələkbərova, O. (1998). Yeni yaradılmış Fizuli-tut sortunun bəzi biotexnoloji və təsərrüfat xüsusiyyətləri. Azərbaycan Genetiklər və Seleksiyaçılar Cəmiyyətinin VII qurultayının materialları. Bakı, s.101-104.
3. Sadıqov, Ə., Ələkbərova, O. (2003). Yeni yaradılmış diploid Zümrüd-tut sortunun bioloji və təsərrüfat xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi. Azərbaycan Aqrar Elmi jurnalı, № 4-6, Bakı, s.46-49.
4. Hacıyeva, Z., Abbasov, B., Məmmədov, Q., Nəcəfova, S. (2009). Azərbaycan Respublikası üçün müəyyən edilmiş müasir limitlərin böyük əksəriyyətinə cavab verən yeni Uğur tut ipəqurdu cinsi. Azərbaycan Aqrar Elmi jurnalı, № 1-2, Bakı, s.38-39.
5. [https://www.researchgate.net/publication/262876175\\_Creating\\_a\\_Liveable\\_City\\_The\\_role\\_of\\_ecosystem\\_services](https://www.researchgate.net/publication/262876175_Creating_a_Liveable_City_The_role_of_ecosystem_services)
6. [https://www.researchgate.net/publication/229873805\\_Clitellate\\_cocoons\\_in\\_freshwater\\_deposits\\_since\\_the\\_Triassic](https://www.researchgate.net/publication/229873805_Clitellate_cocoons_in_freshwater_deposits_since_the_Triassic)
7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4631776/>
8. [http://www.agrisricerca.it/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=12705&Itemid=877](http://www.agrisricerca.it/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=12705&Itemid=877)
9. <https://ia601705.us.archive.org/11/items/73466aqrar-elm-2018-4-merged-53-56/73466aqrar%20elm%202018-4-merged-53-56.pdf>
10. [https://www.aef.gov.az/development/uploads/grantlar\\_uzre\\_meqale\\_eif-ketpl-2015-1-25/hesabatlar/44\\_yekun\\_hesabat.pdf](https://www.aef.gov.az/development/uploads/grantlar_uzre_meqale_eif-ketpl-2015-1-25/hesabatlar/44_yekun_hesabat.pdf)
11. <https://shrem.az/index.php?mod=content&id=39&lang=az>
12. [http://www.aak.gov.az/upload/dissertasion/kend/kend\\_n\\_mtr\\_22\\_12\\_17.pdf](http://www.aak.gov.az/upload/dissertasion/kend/kend_n_mtr_22_12_17.pdf)

Göndərilib: 19.07.2020

Qəbul edilib: 11.09.2020



Эльмира Мирза Ага гызы Векилова  
НАНА, Институт Почвоведения и Агрохимии  
organic-fertilizer@outlook.com

## ДИНАМИКА ФОСФОРА И КАЛИЯ В ПОЧВЕ ПОД КУЛЬТУРОЙ ЧАЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

### Резюме

В Ленкоранском районе Азербайджанской Республики под культурой чая было испытано действие навоза, компоста в двух дозах – 10 и 30 т/га и зеленой массы сидератов 30 т/га. Проведенные исследования показали благоприятное воздействие этих удобрений на динамику фосфора и калия в желтоземно-подзолистой почве. Наилучшие результаты выявлены при внесении повышенных доз этих удобрений. Также следует констатировать большую значимость приготовления из отходов и использования экологически чистых органических удобрений, что играет важную роль в деле охраны окружающей среды от загрязнений.

**Ключевые слова:** органические удобрения, фосфор, калий, культура чая, окружающая среда

Elmira Mirza Agha Vekilova  
ANAS, Institute of Soil Science and Agrochemistry  
organic-fertilizer@outlook.com

### Dynamics of phosphorus and potassium in the soil under the tea culture when using organic fertilizers

#### Abstract

In the Lankaran region of the Republic of Azerbaijan, the effect of manure, compost in two doses - 10 and 30 t/ha and green mass of green manure 30 t/ha were tested under tea culture. Studies have shown the beneficial effect of these fertilizers on the dynamics of phosphorus and potassium in yellow-podzolic soil. The best results were found when applying higher doses of these fertilizers. It should also be noted that the preparation from waste and the use of environmentally friendly organic fertilizers is of great importance, which plays an important role in protecting the environment from pollution.

**Keywords:** organic fertilizers, phosphorus, potassium, tea culture, environment

#### Введение

Одной из основных задач земледелия является подъем сельскохозяйственного производства и рост урожаев важнейших культур на основе сохранения и повышения плодородия почв. Наряду с многими стратегически важными культурами, выращиваемыми в Азербайджане, особое место занимает культура чая. Государственная программа развития чая в Азербайджанской Республике на 2018-2027 годы, утвержденная указом Президента Азербайджанской Республики Ильхама Алиева (12 февраля 2018 года), направлена на увеличение экспортного потенциала в этой отрасли и обеспечения занятости сельского населения. 99% азербайджанского чая производится в Ленкорань-Астаринском районе Азербайджана, где имеются благоприятные условия для выращивания этой культуры. Одной из обязанностей государства является стимулирование на основе целевых программ выращивания чайных плантаций на землях, пригодных для чая, восстановление существующих чайных плантаций, выращивание чайных посадочных материалов, совершенствование научного обеспечения выращивания чая, увеличение экспорта и улучшения качества чая (Kilnich, 1983: 6-7) В системе мероприятий, направленных на решение этой задачи, важное место занимает применение удобрений, в том числе органических, которые являются незаменимым средством окультуривания почв и обеспечения высоких и стабильных урожаев. Научой и практикой установлено, что длительное применение одних минеральных удобрений приводит к снижению содержания в почвах гумуса, уменьшению потенциальной возможности почв обеспечивать получение высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур и способности почв переводить остатки пестицидов, тяжелых металлов в недоступные для растений соединения. Исследования показали, что для сохранения почвенного плодородия и повышения урожайности орошаемых почв необходим возврат в почву 500 кг гумуса, 75-80 кг азота, 25-30 кг фосфора, 60-70 кг калия, микроэлементов и полезных микроорганизмов с внесением органических удобрений (Vyshinskiy, 1971: 138-147). Установлено, что почвенный покров нуждается в ежегодном внесении 10-12 т/га навоза или других

органических удобрений. Сохранение в почве бездефицитного баланса гумуса требует применения не только отходов всех видов животноводства и птицеводства и торфа, но ввиду их недостаточности (на 1 гектар приходится всего 2,5-3 тонны навоза в Республике) мобилизации других источников органического вещества, а именно местных бытовых, сельскохозяйственных и промышленных отходов. На основании проведенных исследований в Азербайджане выявлено большое количество таких отходов, которые во многих местах, оставаясь неиспользованными, загрязняют окружающую среду. К ним относятся: городские бытовые отходы – 500 тыс. тонн, ботва и остатки сельскохозяйственных растений – 720 тыс. тонн, лесная подстилка (в том числе подстилка от озеленения городов) – 180 тыс. тонн, отходы промышленной переработки сельскохозяйственных продуктов и химических заводов – 320 тыс. тонн, отходы чайных и виноградных плантаций – 117 тыс. тонн, очистной ил – 44 тыс. тонн, осадки сточных вод – 100 тыс. тонн и др. Анализ выявил в составе всех отходов содержание около 209 тыс. тонн чистого азота, 110 тыс. тонн чистого фосфора, 240 тыс. тонн чистого калия, 6 млн. тонн органического вещества и 5 млн. тонн золы, значительное количество микроэлементов и полезных микроорганизмов (3). В переводе на стандартные туки в составе отходов имеется 1 млн. 700 тыс. тонн минеральных удобрений (азотных, фосфорных, калийных), что в денежном выражении составляет значительную сумму. Поэтому разработана технология приготовления на базе этих отходов новых видов органических удобрений, использование которых создает условия для повышения плодородия почвы, увеличения урожая и улучшения качества сельскохозяйственных культур и частично решает проблему охраны окружающей среды от загрязнений (Zamanov, Vekilova, 1994: 43-44; Radov, Pustovoy, Korolkov, 1985: 311).

Большое количество отходов, загрязняющих окружающую среду, накапливается и в Ленкоранском районе Азербайджанской Республики. Некоторые из этих отходов, а именно навоз, птичий помет, отходы чайной плантации и овощных культур были использованы для приготовления компоста «Ленкорань», действие которого на динамику фосфора и калия было испытано нами на желтоземно-подзолистой почве под чайной плантацией. Также было испытано действие навоза и сидератов (5).

Фосфор и калий, также как азот, являются важными элементами почвенного плодородия. Фосфор принимает активное участие в фотосинтезе и обмене веществ растения, входит в состав белков ядра клетки, содержится во многих ферментах и ускоряет процессы роста. Нуклеиновые кислоты и нуклеопротеиды, для которых фосфор – основной строительный материал, самым тесным образом связаны с процессами роста и размножения растения. Все растения очень чувствительны к фосфатному голоданию в самом раннем возрасте, когда усваивающая способность еще не развитой системы весьма слабая. При фосфатном голодании растения слабо используют азот и другие элементы питания. Нормальное питание фосфором ускоряет развитие растения, особенно в конце вегетации, усиливается холодостойкость и засухоустойчивость растения (6).

Удобрение фосфором улучшает микробиологические процессы в почве. Рост числа микроорганизмов под влиянием внесения фосфора способствует переводу труднодоступных питательных веществ в легкодоступные, так как микроорганизмы могут усваивать элементы, находящиеся в труднодоступной форме. Питательные вещества, образующиеся в результате разложения погибших бактерий, легко усваиваются растениями. Фосфатный режим почвы определяется уровнем естественного плодородия, применения удобрений и содержания в ней гумуса. Эффективность фосфорных удобрений выше на почвах, богатых органическим веществом и с низким содержанием усвояемых фосфатов (7).

При внесении навоза основная часть его фосфора переходит в почве во фракцию органофосфатов. Это объясняется тем, что в полевых опытах наибольшее количество подвижного фосфора отмечено в летний период, когда процессы минерализации органического вещества протекают наиболее интенсивно.

Недостаток фосфора в почве под чайной культурой сказывается на специфической темно-синей окраске чайного листа. Фосфор положительно влияет на качество собираемого чайного листа.

Калий также один из необходимых питательных элементов для растения. При достаточном обеспечении калием растения лучше удерживают воду, легче переносят кратковременные засухи. Калий способствует лучшему развитию механической ткани. Калий легко проникает в клетку, увеличивает проницаемость мембран, влияет на углеводный обмен, синтез витаминов, усиливает устойчивость растений к морозам, болезням, вредителям. Недостаток в почве усвояемой формы калия вызывает так называемый калийный голод, при котором со второй половины лета листья на ветвях нижних ярусов чайного куста с кончиков и периферии начинают желтеть, затем принимают ржаво-коричневую окраску. Длительный недостаток калия приводит к оголению растения.

В почве калий подвергается значительным превращениям, переходя, как правило, в менее подвижные формы. Этот процесс усиливается с весны до осени, затем он восстанавливается и достигает максимума в контроле весной, в удобренных вариантах – летом (Vyshinskiy, 1971: 138-147; Zamanov, Vekilova, 1994: 43-44; Eden, 1936: 1-42).

### Объект и методы

С целью изучения влияния раздельного и совместного внесения органических и минеральных удобрений на динамику подвижного фосфора и обменного калия в желтоземно-подзолистой почве Ленкоранского района под культурой чая были заложены опыты по схеме: 1. контроль б/у; 2. навоз 10 т/га; 3. навоз 30 т/га; 4. компост «Ленкорань» 10 т/га; 5. Компост «Ленкорань» 30 т/га; 6. зеленая масса сидератов 30 т/га (9).

В применяемом нами полуперепревшем навозе содержится 0,69% азота, 0,30% фосфора, 0,90% калия, 24% органического вещества. В химическом составе компоста «Ленкорань», приготовленного нами из отходов чайных плантаций и овощных культур (ботва), навоза, птичьего помета и небольшого количества минеральных удобрений, содержится 1,36% азота, 0,65% фосфора, 1,34% калия, 27,7% органического вещества. В качестве зеленого удобрения применяли белый люпин. Семена его из расчета 150 кг на гектар высевали между рядами чайной плантации, куда в дальнейшем запахивалась вся зеленая масса люпина с содержанием 0,55% азота, 0,12% фосфора, 0,30% калия, 21,2% органического вещества (Vekilova, 2010: 269-272).

Для определения подвижного фосфора по методу Кирсанова и обменного калия по Масловой на опытном участке были отобраны почвенные образцы из двух слоев – 0-20 и 20-40 см (Radov, Pustovoy, Korolkov, 1985: 311).

### Результаты исследований

В таблице приводятся данные по динамике подвижного фосфора и обменного калия в желтоземно-подзолистой почве под культурой чая при применении органических удобрений.

Как показывают данные таблицы, своего апогея содержание фосфора и калия в почве достигает к середине вегетации чайного растения, т.е. в июле, наименьшее же количество этих элементов в почве отмечается в сентябре, к концу вегетации (12).

**Таблица**  
**Динамика фосфора и калия в почве под культурой чая при применении органических удобрений(мг/кг почвы)**

№	Вариантыопыта	Слой почвы,см	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> подвижный			K <sub>2</sub> O обменный		
			Май	Июль	Сентябрь	Май	Июль	Сентябрь
1	Контроль (б/у)	0-20	70,3	78,2	65,2	143,0	153,3	141,2
		20-40	49,0	75,8	45,3	115,1	122,1	11,4
2	Навоз 10 т/га	0-20	135,3	147,1	129,4	144,8	168,9	120,0
		20-40	129,4	139,1	114,2	139,5	143,4	101,1
3	Навоз 30 т/га	0-20	144,8	151,0	138,5	169,9	181,5	158,9
		20-40	132,9	139,5	129,9	165,4	167,2	140,5
4	Компост 10 т/га	0-20	142,4	150,0	139,3	146,1	173,4	132,0
		20-40	135,5	141,7	160,7	128,0	159,3	110,1
5	Компост 30 т/га	0-20	136,5	157,3	134,7	151,5	190,2	142,4
		20-40	131,7	144,3	129,6	131,4	168,5	125,6
6	Зеленая масса сидератов 30 т/га	0-20	131,5	152,5	125,0	135,4	164,9	122,4
		20-40	119,9	124,6	116,6	122,6	131,5	113,9

При сравнении между собой вариантов видно, что наибольшее количество подвижного фосфора и обменного калия в почве отмечено при внесении высоких доз навоза и компоста – 30 т/га а также зеленой массы сидератов 30 т/га. Так, в середине вегетации в варианте 30 т/га навоза количество подвижного фосфора в пахотном слое почвы составило 151,0, обменного калия – 181,5 мг/кг, в варианте 30 т/га компоста эти данные составили соответственно 157,3 и 190,2 мг/кг, а в варианте зеленая масса сидератов 30 т/га - 152,5 и 164,9 мг/кг почвы, что превышало контрольный вариант соответственно на 72,8; 28,2; 79,1; 36,2; 76,7 и 11,6 мг/кг почвы.

### Выводы

Исследования по влиянию органических удобрений на динамику фосфора и калия в желтоземно-подзолистой почве под культурой чая выявили наилучшие результаты при применении навоза, компоста и сидератов в высоких дозах в середине вегетации чайного растения. Использование органических отходов для приготовления и использования компоста занимает немаловажное место в решении проблемы экологии.

### Литература

1. Kilinich, A. (1983). Povysheniye plodorodiya pochv-na industrial'nuyu osnovu. Khimiya v selskom khozyaystve. 1983, № 7, p.6-7.
2. Vyshinskiy, A. (1971). Primeneniye organicheskikh udobreniy. M.: Kolos, s.138-147.
3. [https://www.researchgate.net/publication/349795178\\_Dynamics\\_of\\_phosphorus\\_and\\_potassium\\_in\\_the\\_soil\\_under\\_the\\_tea\\_culture\\_when\\_using\\_organic](https://www.researchgate.net/publication/349795178_Dynamics_of_phosphorus_and_potassium_in_the_soil_under_the_tea_culture_when_using_organic)
4. Zamanov, P., Vekilova, E. (1994). Metody prigotovleniya putem biokonversii na baze mestnykh otkhodov novykh ekologicheski chistykh organicheskikh udobreniy i ikh effektivnost. Mater. 1 Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnich. konf. «Sovremennyye problemy ekologii, metody i sredstva ikh resheniya». Baku, s.43-44.
5. <https://www.growingagreenerworld.com/environmentally-friendly-fertilizers/>
6. <https://www.dissercat.com/content/vliyanie-dlitelnogo-primeneniya-mineralnykh-udobrenii-na-sostoyanie-mikroelementov-b-mn-fe-c>
7. <https://earthpapers.net/urozhaynost-chaynyh-plantatsiy-i-kachestvo-lista-v-zavisimosti-ot-sposobov-podkormki-mochevinoy-pri-razlichnoy-vodoobespe>
8. Eden, T. (1936). Report on a visit to the tea districts of North-East India. The tea Research Institute of Ceylon. Bulletin. № 14. p.1-42.
9. [https://soil.msu.ru/attachments/article/2003/Strukova\\_Disser.pdf](https://soil.msu.ru/attachments/article/2003/Strukova_Disser.pdf)
10. Vekilova, E. (2010). Vliyaniye organicheskikh otkhodov i udobreniy na plodorodiye pochvy, urozhay i kachestvo zelenogo chaynogo lista. Materialy mezhdunar.nauchn.konf. «Sovremennoye sostoyaniye pochvennogo pokrova, sokhraneniye i vosproizvodstvo plodorodiya pochv». Almaty, s.269-272.
11. Radov, A., Pustovoy, I., Korolkov, A. (1985). Praktikum po agrokhimii. M.: Agropromizdat, 311 s.
12. <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/17776/1/chemmelio.pdf>

Отправлено: 10.07.2020      Получено: 21.09.2020

DOI: 10.36719/2707-1146/04/78-82

Нушаба Алекбер гызы Велиева  
НАНА, Институт Ботаники  
muradova\_n.a@mail.ru

## НАДЗЕМНЫЕ ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ МАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ ГУБИНСКОГО МАССИВА АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

### Резюме

В работе рассмотрена морфология надземных вегетативных органов масличных растений Губинского массива Азербайджанской Республики. Исследована закономерность строения и расположения стеблей и листьев при индивидуальном развитии растения. Рассмотрены главные характерные классификационные признаки стеблей и листьев масличных растений Губинского горного массива. Приведена количественная статистика по каждой рассмотренной характеристике. Использована описательная и сравнительная методика. Выявлено, что работа по онтоморфогенезу и изучение морфологии масличных растений имеет важную роль при разработке методов и рекомендаций по рациональному использованию дикорастущих полезных растений (лекарственных и др.) с учётом их возобновления и биологического контроля над ростом культурных растений.

**Ключевые слова:** масличные растения, стебель, листья, культурные растения, жирные кислоты

Nushaba Alekber Valiyeva  
ANAS, Institute of Botany  
muradova\_n.a@mail.ru

## Aboveground vegetative organs of oily plants in the Guba massif of the republic of Azerbaijan

### Abstract

The paper considers the morphology of the aboveground vegetative organs of oil-bearing plants in the Guba massif of the Azerbaijan Republic. The regularity of the structure and arrangement of stems and leaves in the individual development of a plant has been investigated. The main characteristic classification features of stems and leaves of oil plants of the Guba mountain range are considered. The quantitative statistics for each considered characteristic are presented. Descriptive and comparative methods were used. It was revealed that work on ontomorphogenesis and the study of the morphology of oil plants has an important role in the development of methods and recommendations for the rational use of wild useful plants (medicinal, etc.) taking into account their renewal and biological control over the growth of cultivated plants.

**Keywords:** oil plants, stem, leaves, cultivated plants, fatty acid

### Введение

Масличные растения Губинского массива Азербайджанской Республики содержат в своем составе жирные кислоты, представляющие собой алифатические одноосновные карбоновые кислоты (Lobayeva, 2015: 9-16; Mustafayeva, Muradova, 2020: 24-25; Nazarov, Myagkova, Groza, 2009: 3-19; Volovik, 2019: 147-152). Активное изучение жирных кислот в последние годы связано с их широким применением в фармацевтической, косметологической, пищевой и технической промышленности (Aliyeva, 2017: 112-115; Barnaulov, 2011: 80-87; Karomatov, Kakhkhorova, 2016: 209-218; Subbotina, 2009: 86-90; Timofenko, Loboda, Nikonovich, Birbasova, 2012: 10-12). В связи с этим изучение морфологических особенностей растений богатых жирными маслами, разработка методов получения биологически активных веществ, исследование биологической активности и разработка новых лекарственных средств и фито препаратов является актуальным (Veliyeva, 2019: 14-17; Veliyeva, 2019: 8-11; Lotova, 2007: 512)

Некоторыми азербайджанскими учеными при исследовании отдельных видов растений был также рассмотрен жирно масличный состав изучаемых ими растений (Mustafayeva, 2015: 383; Novruzov, 2010: 309). Однако обширное исследование масличных растений Губинского массива Азербайджанской Республики проводится впервые.

### Материалы и методы

Исследованы масличные растения нижеуказанных семейств, произрастающие в Губинском горном массиве Азербайджанской Республики: *Betulaceae* Gray (Березовые) (1 вид), *Fagaceae* Dumort (Буковые) (1 вид), *Ulmaceae* Mirb. (Ильмовые) (1 вид), *Chenopodiaceae* Less. (Маревые) (3 вида), *Amaranthaceae* R.

Br. (Щирицевые) (1 вид), *Rosaceae* Juss. (Розоцветные) (12 видов), *Fabaceae* Lindl. (Бобовые) (5 видов), *Anacardiaceae* R.Br. (Сумаховые) (1 вид), *Celastraceae* R.Br. (Бересклетовые) (1 вид), *Rhamnaceae* Juss. (Крушиновые) (2 вида), *Vitaceae* Juss. (Виноградовые) (1 вид), *Malvaceae* Juss. (Мальвовые) (5 видов), *Apiaceae* Lindl. (Зонтичные) (2 вида), *Linaceae* DC. ex Perleb (Льновые) (1 вид), *Boraginaceae* Juss. (Бурачниковые) (1 вид), *Lamiaceae* Martinov (Губоцветные) (5 видов), *Solanaceae* Juss. (Пасленовые) (7 видов), *Pedaliaceae* R.Br. (Педалиевые) (1 вид), *Cucurbitaceae* Hall. (Тыквенные) (2 вида), *Asteraceae* (Vaill.) Adans (Сложноцветные) (10 видов), *Papaveaceae* Juss. (Макоцветные) (1 вид), *Cruciferae* Juss. (Крестоцветные) (14 видов), *Resedaceae* D.C. (Резедовые) (2 вида) (Karyagin, 1950, 1952, 1953, 1954, 1955, 1957, 1959, 1961).

Местами проведения исследований являются лесные массивы окрестностей селений Заргава (41°24' с.ш. / 48°69 в.д.), Дагли (41°36 с.ш. / 48°49 в.д.), Ясаб (41°48 с.ш. / 48°31 в.д.), Гасангала (41°48 с.ш. / 48°49 в.д.).

Использованы описательные и сравнительные методы морфометрического анализа (Bakkal, Lyanguzova, Tikhmeneva, 1990: 112-116; Beydeman, 1974: 156; Buzuk, 2006: 21-33). Номенклатура видов приведена в соответствии с «Флорой Азербайджана», «Конспектом флоры Азербайджана» (Askeroz, 2005-2008: 1-3), с учетом новых таксономических изменений (Czerepanov, 2007: 516).

### Результаты исследования

Морфологическое строение стеблей масличных растений Губинского горного массива характеризуется значительно большим разнообразием.

80% масличных растений Губинского горного массива имеют прямостоячие стебли (64 видов из изученных 80 видов). Данная особенность характерна в основном для масличных представителей семейства *Cruciferae* Juss. (Крестоцветные), *Asteraceae* (Vaill.) Adans (Сложноцветные), *Solanaceae* Juss. (Пасленовые), *Malvaceae* Juss. (Мальвовые), *Rosaceae* Juss. (Розоцветные). У растений с приподнимающимся (восходящим) стеблем основание изогнутое, а верхушка стебля располагается вертикально. 4 вида масличных растений имеют только восходящие стебли. К ним относятся Шпинат четырёхтычинковый (*Spinacia tetrandra* Steven), Терескен серый (*Eurotia ceratoides* (L.) Gueldenst.), Черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris* L.) и Резеда желтая (*Reseda lutea* L.). Бересклет европейский (*Euonymus europaea* L.), Крушина ольховидная (*Frangula alnus* Mill.) и Жостер слабительный (*Rhamnus cathartica* L.) могут иметь как прямостоячие, так и восходящие стебли. Виноград лесной (*Vitis silvestris* C.C.Gmel), Переступень белый (*Bryonia alba* L.) и Огурец обыкновенный (*Cucumis sativus* L.) имеют вьющиеся и цепляющиеся стебли. Ползучими называются стебли, у которых в узлах имеются придаточные корни, при помощи которых растение прикрепляется к субстрату. Шиповник собачий (*Rosa canina* L.) – это единственное растение из масличных Губинского массива, которое имеет ползучие стебли. Из изученных масличных растений только 4 вида имеют стелящиеся стебли: Клевер сомнительный (*Trifolium ambiguum* M. Bieb.), Язвенник шерстеностный (*Anthyllis Lachnophora* Juz.), Чина голубая (*Orobis cyaneus* (Steven) K. Koch) и Гибискус тройчатый (*Hibiscus trionum* L.). Нужно отметить, что для первых трех наряду с стелющимся стеблем, характерен и восходящий тип, а Гибискус тройчатый (*Hibiscus trionum* L.) может иметь как прямостоячие, так и стелящиеся и восходящие стебли.

Стебли изученных растений различаются и по поперечному сечению. Наиболее типичным является округлое сечение. Почти все масличные растения Губинского массива имеют округлое поперечное сечение, кроме двух видов Бересклет европейский (*Euonymus europaea* L.) и Пустырник обыкновенный (*Leonurus cardiaca* L.).

31,25% (25 видов) изученных масличных видов имеют опушенную поверхность стебля. Остальные 55 видов имеют гладкую поверхность.

78,75% (63 вида) изученных масличных растений располагают свои почки очередно. 17,5% (14 видов) имеют супротивно расположенные почки. В основном это представители семейств *Lamiaceae* Martinov (Губоцветные), 2 представителя семейства *Asteraceae* (Vaill.) Adans (Сложноцветные), 2 представителя *Fabaceae* Lindl. (Бобовые) и т.д. Мутовчатое расположение почек имеет только Синеголовник полевой (*Eryngium campestre* L.). Кроме того, выявлены растения, которые могут иметь оба типа расположения почек. К примеру, Крушина ольховидная (*Frangula alnus* Mill.) может иметь как очередное, так и косо-супротивное расположение почек, а Кунжут восточный (*Sesamum orientale* L.) очередное или супротивное.

Среди масличных растений Губинского массива выделяются моноподиальный и сипподиальные типы ветвления. Большинство масличных растений – 73,75% (59 видов) - имеют симподиальный тип ветвления. 16,25% (13 видов) масличных растений Губинского массива имеют моноподиальный тип ветвления кроны, у которых верхушечная почка сохраняется на протяжении всей жизни побега.

Большинство из них являются представителями семейства *Lamiaceae* Martinov (Губоцветные). При исследовании было выявлено, что 7 видов масличных растений имеют как симподиальное, так и моноподиальное разветвление. 3 из них относятся к семейству *Chenopodiaceae* Less. (Маревые), а 4 вида являются представителями семейства *Rosaceae* Juss. (Розоцветные).

Рассматривая общую морфологию стебля изученных масличных растений по семействам, наблюдаем присутствие некоторых особенностей. К примеру все изученные представители семейства *Chenopodiaceae* Less. (Маревые) имеют симподиальный тип ветвления стебля, как однолетние растения, так и полукустарники. То же самое наблюдается у всех представителей семейства *Lamiaceae* Martinov (Губоцветные), для их всех особей характерно моноподиальное ветвление. Также все представители семейств *Asteraceae* (Vaill.) Adans (Сложноцветные), *Cruciferae* Juss. (Крестоцветные) и *Resedaceae* D.C. (Резедовые) имеют симподиальный тип ветвления. Остальные изученные семейства имеют особи с различными типами ветвления.

По всем остальным изученным характеристикам стебля все представители семейств имеют различные показатели.

Масличные растения имеют различные размеры листовых пластинок от самых мелких до крупных. Самыми мелкие листовые пластинки имеют Лен обыкновенный (*Linum usitatissimum* L.), Горчица полевая (*Sinapis arvensis* L.) и Калепина неравномерная (*Calepina irregularis* (Asso) Thell.), их длина около 3 см, а ширина около 1 см. Самую маленькую пластинку среди масличных растений Губинского массива имеет Клевер сомнительный (*Trifolium ambiguum* M. Bieb.), его длина всего 1 см. 20 % масличных растений (16 видов) имеют средний размер листовой пластинки длиной 4-10 см, шириной 2-5 см. 15 % масличных растений (12 видов) имеют размер листовой пластинки длиной 10-20 см, шириной до 3 см. Ширина листа Синеголовника полевого (*Eryngium campestre* L.) достигает до 10 см. Крупные листья имеют Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) длиной до 20 см, Лопушник большой (*Arctium lappa* L.) длиной до 30 см, Подсолнечник однолетний (*Helianthus annuus* L.) длиной до 40 см. Растением с самой крупной листовой пластинкой является Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.). Длина ее листа достигает до 80 см.

Большинство – 57,5% (46 видов) - масличных растений Губинского массива имеют простой лист. Данная особенность характерна в основном для масличных представителей семейства *Cruciferae* Juss. (Крестоцветные), *Asteraceae* (Vaill.) Adans (Сложноцветные), *Solanaceae* Juss (Пасленовые) и *Rosaceae* Juss. (Розоцветные). Все остальные 34 вида имеют сложные, трех- пяти- семи- лопастные, перисто-рассеченные, пальчато-разделенные и другие виды листьев.

Форма пластинок листьев у масличных растений разнообразна, от яйцевидных и эллиптических, до продолговатых и ромбических. Форма краев же в основном цельная (у 33 видов). 19 видов имеют зубчатые края, 9 видов имеют пильчатые края, а 6 видов волнистые. Вершина листовой пластинки у 67,5% (54 вида) заострена, а у 26,25% (21 вид) притуплена. У Сливы домашней (*Prunus domestica* L.), Донника лекарственного (*Melilotus officinalis* (L.) Lam.) и у Донника белого (*Melilotus albus* Medik.) вершина листа округлая. А у Щирицы запрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.) и Клевера сомнительного (*Trifolium ambiguum* M. Bieb.) вершина листа выемчатая.

Большинство масличных растений имеют сетчатое жилкование листовой пластинки. Бук восточный (*Fagus orientalis* Lipsky) и Крушина ольховидная (*Frangula alnus* Mill.) имеют параллельное жилкование, а Жостер слабительный (*Rhamnus cathartica* L.) и Лен обыкновенный (*Linum usitatissimum* L.) – дугообразное.

70% (56 видов) масличных растений не имеют опушенность на листовых пластинках. 23,75% (19 видов) растений имеют полностью опушенную листовую пластинку. Данная особенность характерна в основном для масличных представителей семейства *Asteraceae* (Vaill.) Adans (Сложноцветные), *Rosaceae* Juss. (Розоцветные) и *Lamiaceae* Martinov (Губоцветные). У Бука восточного (*Fagus orientalis* Lipsky), Щирицы запрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.) и Бересклета европейского (*Euonymus europaea* L.) опушены только жилки листьев. У Винограда лесного (*Vitis silvestris* C.C.Gmel) опушена нижняя часть листа, а у Вяза листоватого (*Ulmus foliacea* Mill.) только черешки.

По типу листорасположения масличные растения делятся на очередные, супротивные и мутовчатые. 78,75% (63 вида) изученных масличных растений располагают свои листья очередно. 17,5% (14 видов) имеют супротивно расположенные листья. В основном это представители семейств *Lamiaceae* Martinov (Губоцветные), 2 представителя семейства *Asteraceae* (Vaill.) Adans (Сложноцветные), 2 представителя *Fabaceae* Lindl. (Бобовые) и т.д. Мутовчатое расположение листьев имеет только Синеголовник полевой (*Eryngium campestre* L.). Кроме того, выявлены растения, которые могут иметь оба типа расположения листьев. К примеру, Крушина ольховидная (*Frangula alnus* Mill.) может иметь как очередное, так и косо-супротивное расположение, а Кунжут восточный (*Sesamum orientale* L.) очередное или супротивное.

Рассматривая общую морфологию листа изученных масличных растений по семействам, наблюдаем, что для всех представителей семейства *Asteraceae* (Vaill.) Adans (Сложноцветные) характерен заостренный тип вершины листа. У всех остальных семейств представители имеют разные показатели по данной характеристике.

### Выводы

Данные сравнительной морфологии позволяют не только понять закономерности формообразования, но и использовать их на практике. Изучение фито-морфологии важно при рациональном использовании дикорастущих полезных растений (лекарственных и др.) с учётом их возобновления.

Нами выявлено, что 80% масличных растений Губинского массива имеют прямостоячие стебли (64 видов из изученных 80 видов). Шпинат четырёхтычинковый (*Spinacia tetrandra* Steven), Терескен серый (*Eurotia ceratoides* (L.) Gueldenst.), Черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris* L.) и Резеда желтая (*Reseda lutea* L.) имеют восходящий тип стебля. Шиповник собачий (*Rosa canina* L.) – это единственное растение из масличных Губинского массива, которое имеет ползучие стебли. Клевер сомнительный (*Trifolium ambiguum* M. Bieb.), Язвенник шерстеностный (*Anthyllis Lachnophora* Juz.), Чина голубая (*Orobis cyaneus* (Steven) K. Koch) и Гибискус тройчатый (*Hibiscus trionum* L.) имеют стелящийся тип стебля.

Бересклет европейский (*Euonymus europaea* L.) и Пустырник обыкновенный (*Leonurus cardiaca* L.) имеют четырехгранное поперечное сечение. У остальных изученных растений наблюдается очередное поперечное сечение.

31,25% (25 видов) изученных масличных видов имеют опушенную поверхность стебля. Остальные 55 видов имеют гладкую поверхность.

78,75% (63 вида) изученных масличных растений располагают свои почки очередно. 17,5% (14 видов) имеют супротивно расположенные почки. Мутовчатое расположение почек имеет только Синеголовник полевой (*Eryngium campestre* L.). Крушина ольховидная (*Frangula alnus* Mill.) может иметь как очередное, так и косо-супротивное расположение почек, а Кунжут восточный (*Sesamum orientale* L.) очередное или супротивное.

73,75% (59 видов) изучаемых масличных растений имеют симподиальный тип ветвления, 16,25% (13 видов) масличных растений имеют моноподиальный тип ветвления кроны. 7 видов имеют как симподиальное, так и моноподиальное разветвление. 3 из них относятся к семейству *Chenopodiaceae* Less. (Маревые), а 4 вида являются представителями семейства *Rosaceae* Juss. (Розоцветные).

Большинство – 57,5% (46 видов) - масличных растений Губинского массива имеют простой лист. Это характерно в основном для масличных представителей семейства *Cruciferae* Juss. (Крестоцветные), *Asteraceae* (Vaill.) Adans (Сложноцветные), *Solanaceae* Juss (Пасленовые) и *Rosaceae* Juss. (Розоцветные).

70% (56 видов) масличных растений не имеют опушенность на листовых пластинках. 23,75% (19 видов) растений имеют полностью опушенную листовую пластинку (*Asteraceae* (Vaill.) Adans (Сложноцветные), *Rosaceae* Juss. (Розоцветные) и *Lamiaceae* Martinov (Губоцветные).

Интродукционные работы такого типа, основываются на данных онтогенетической и экологической морфологии и в то же время дают материал для новых теоретических обобщений.

### Литература

1. Lobayeva, T. (2015). Izucheniye sostava i sodержaniya zhirnykh kislot v fito preparatakh. Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov, с. 9-16.
2. Mustafayeva, L., Muradova, N., (2020). Izucheniye zhirnokislotnogo sostava masla semyan *Lepidium sativum* L., proizrastayushchikh v Gubinskom rayone. Elmi Xəbərlər. Gəndzha: GGU, s.24-25.
3. Nazarov, P., Myagkova, G., Groza, N. (2009). Polinenasyshchennyye zhirnyye kisloty kak universalnyye endogennyye bioregulatory. Vestnik MTKHT im. Lomonosova, M., s. 3-19.
4. Volovik, V., Leonidova, T., Korovina, L., Blokhina, N., Kasarina, N. (2019). Sravneniye zhirno kislotnogo sostava razlichnykh pishchevykh masel. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy, s.147-152.
5. Aliyeva, A. (2017). Nekotoryye vidy klassa dvudol'nykh semeystva Boraginaceae Juss, rasprostranennykh v Nakhchyvanskoй Avtonomnoy Respublike, imeyushchikh vazhnoye promyshlennoye i pitatel'noye znacheniye. Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, s.112-115.
6. Barnaulov, O. (2011). Nekotoryye farmakologicheskiye svoystva otvarov i ekstraktov iz rasteniy roda YAzvennik *Anthyllis*. Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoy terapii, s.80-87.
7. Karomatov, I., Kakhkhorova, S. (2016). Lekarstvennoye rasteniye Donnik lekarstvennyy. Biologiya i integrativnaya meditsina, s.209-218.



8. Subbotina, M. (2009). Faktory, opredelyayushchiye biologicheskuyu tsennost rastitel'nykh masel i zhirov. Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, s.86-90.
9. Timofenko, T., Loboda, A., Nikonovich, S., Birbasova, A. (2012). Lnyanoye i amarantovoye masla - istochniki biologicheski aktivnykh veshchestv dlya novykh BAD. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy, s.10-12.
10. Veliyeva, N. (2019). Sistematizatsiya maslichnykh rasteniy Gubinskogo massiva Azerbaydzhanskoy Respubliki po geograficheskomu tipu. Novaya nauka: problemy i perspektivy. Praga: Mir nauki, 14.
11. Veliyeva, N. (2019). Izucheniye vegetativnogo perioda maslichnykh rasteniy Gubinskogo massiva Azerbaydzhanskoy Respubliki. Sovremennaya nauka: problemy, idei, tendentsii. Sofiya: Mir nauki, s.8-11.
12. Lotova, L. (2007). Morfologiya i anatomiya vysshikh rasteniy. Moskva, №3, 512 s.
13. Mustafayeva, L. (2015). Bioekologicheskiye, fitokhimicheskiye osobennosti dikorastushchikh plodovoyagodnykh rasteniy Bol'shogo Kavkaza (v predelakh Azerbaydzhana) i ikh nauchno-obosnovannoye ispol'zovaniye Baku: Elm, 383 s.
14. Novruzov, E. (2010). Pigmenty reproduktivnykh organov rasteniy i ikh znacheniyе. Baku: Elm, 309 s.
15. Karyagin, I. (1950, 1952, 1953, 1954, 1955, 1957, 1959,1961). Flora Azerbaydzhana. Baku: AN Azerbaydzhanskoy SSR, T. I-VIII.
16. Bakkal, I., Lyanguzova, I., Tikhmeneva, I. (1990). Sostoyaniye assimilyatsionnogo apparata kustarnichkov. Vliyaniye promyshlennogo atmosfernogo zagryazneniya na osnovnyye lesa Kolskogo poluostrova. s.112-116.
17. Beydeman, I. (1974). Metodika izucheniya fenologii rasteniy i rastitelnykh so obshchestv. Novosibirsk: Nauka, Sibirskoye otdeleniye, 156 p.
18. Buzuk, G. (2006). Morfometriya lekarstvennykh rasteniy. 1. Vaccinium vitis-idaea L. Izmenchivost formy i razmerov list'yev. Vestnik farmatsii, s.21-33.
19. Askerov, A. (2005-2008). Vysshie rasteniya Azerbaydzhana. Konspekt Azerbaydzhana. Baku: Elm, T. 1-3.
20. Czerepanov, S. (2007). Vascular Plants of Russia and Adjacent States (the Former USSR), Cambridge: Cambridge University Press, 516 p.

Отправлено: 30.06.2020      Получено: 17.09.2020

**Rugiya Sabir Mustafayeva**  
Baku State University  
rugiyamustafayeva@mail.ru

## **EFFECT OF STRAIN *ENTEROCOCCUS FAECALIS* AN1 ON RELEASE OF BIOACTIVE PEPTIDES FROM WHEY PROTEINS IN *IN VITRO* SIMULATED GASTROINTESTINAL CONDITIONS**

### **Abstract**

The aim of the study was to study the potential of the proteolytic strain *Enterococcus faecalis* AN1 to generate inhibition of angiotensin converting enzyme (ACE), as well as to determine the effect of subsequent hydrolysis with pepsin and pancreatin in vitro simulated gastrointestinal system on this activity. Also, the effect of hydrolysis with pepsin and pancreatin on this activity was determined in an in vitro simulated gastrointestinal system. Non-proliferating cells of *Enterococcus faecalis* strain AN1 were able to hydrolyze denatured whey proteins after 4 h of incubation, but degradation was low at this time. Chromatographic profiles of hydrolysis of denatured whey proteins by non-proliferative cells of *Enterococcus faecalis* strain AN1 showed the release of small amounts of small peptides. After hydrolysis with pepsin, the chromatographic profiles were different for control and hydrolyzate. 5 and 18 min after hydrolysis with cells. eluting peptides were also observed after digestion of the hydrolyzate with pepsin. This studied strain can cause the synthesis of peptides capable of inhibiting the activity of angiogenesis-converting enzyme. This proves that our strains are potential strains for use in the production of functional dairy products with antihypertensive properties.

**Keywords:** lactic acid bacteria, proteases, caseins, bioactive peptides, angiotensin converting enzyme

**Ruqiyyə Sabir qızı Mustafayeva**  
Bakı Dövlət Universiteti  
rugiyamustafayeva@mail.ru

### ***In vitro* simulyasiya olunmuş mədə-bağırsaq sistemi şəraitində *Enterococcus faecalis* AN1 ştamının südün zərdab zülallarından ayrılan bioloji aktiv peptidlərə təsiri**

#### **Xülasə**

Tədqiqatın məqsədi *Enterococcus faecalis* AN1 proteolitik ştamının antiotenzin çevirən fermentin (ACE) ingibirləşdirici təsirinin öyrənilməsi olmuşdur. Həmçinin də, bu aktivliyə pepsin və pankreatinlə hidrolizin *in vitro* simulyasiya edilmiş mədə-bağırsaq sisteminə təsirini təyin etmək idi. *Enterococcus faecalis* AN1 ştamının proliferasiya etməyən hüceyrələri, 4 saatlıq inkubasiyadan sonra denaturasiya olunmuş zərdab zülallarını hidroliz etmək qabiliyyətinə malikdir, lakin bu zaman deqradasiya aşağı idi. *Enterococcus faecalis* AN1 ştamının qeyri-proliferativ hüceyrələri tərəfindən denaturasiya məruz qalmış zərdab zülallarının hidrolizinin xromotoqrafik profilləri az miqdarda kiçik peptidlərin ayrılmasını göstərdi. Pepsinlə hidrolizdən sonra isə, xromotoqrafik profillər kontrol və hidrolizat üçün fərqli idi. Hüceyrələrlə hidrolizdən sonra 5 və 18 dəq. elüasiya ilə ayrılan peptidlər, həmçinin də, hidrolizatın pepsinlə parçalanmasından sonra da müşahidə olunurdu. Bu tədqiq etdiyimiz ştam antiotenzin çevirən fermentin aktivliyini ingibirləşdirmək qabiliyyətinə malik olan peptidlərin sintez olunmasına səbəb ola bilər. Bu da, bizim ştamların antihipertenziv xüsusiyyətlərə malik funksional süd məhsullarının istehsalı zamanı istifadəsi üçün potensial ştam olduğunu sübut edir.

**Açar sözlər:** süd turşusu bakteriyaları, proteazalar, kazeinlər, bioaktiv peptidlər, antiotenzin çevirən fermentlər

#### **Introduction**

As you know, the most valuable constituent of milk is proteins, which contain all the essential amino acids. Whey proteins in terms of the content of deficient essential amino acids (lysine, tryptophan, methionine, threonine) are the most biologically valuable part of milk proteins, which is important for nutritional purposes. The main ones - lactalbumin and lactoglobulin - have a high content of growth and protective substances. In addition, serum proteins contain immunoglobulins that act as antibodies.

In addition to their dietary value, milk proteins are able to indirectly play a more specific biological role in the body. They are a rich source of biologically active peptides with ACE (angiotensin converting enzyme) inhibiting, antimicrobial, antioxidant, immunostimulating, opioid, and other activities (Gobbetti, M., L. et. all, 2002: 223; Kamysu, W., M. et. all., 2003: 236). These biologically active peptides are embedded in the primary sequence of milk proteins, and their release occurs as a result of proteolysis, which occurs as a result of the action

of milk proteolytic enzymes, starter cultures used in the fermentation process, and also continues in the gastrointestinal system of the final consumer of the fermented dairy product. It should be noted that, depending on the degree of hydrolysis, both the formation and degradation of previously released biologically active peptides can occur as a result of the cleavage of the active amino acid sequence (Lahov, E., 1996: 131). As we noted earlier, the primary formation of bioactive sequences occurs during fermentation, and starter cultures used for starter culture play an important role here. It is known that lactic acid bacteria, widely used in milk fermentation, produce proteolytic enzymes that break down milk proteins, and thus provide them with the necessary amino acids. Primary hydrolysis of milk proteins is carried out by LAB proteases, which leads to the formation of various peptides that impart taste and aroma to the final products, as well as have biological activity (Exterkate F., et. all., 1993: 3640; Kunji E.R.S., et. all., 1996: 187). The study of proteolytic strains of LAB allows the development of functional dairy products containing biologically active peptides.

The aim of this work was to study the effect of the proteolytic strain *Enterococcus faecalis AN1* on the formation of biologically active peptides from milk whey proteins, from caseins, and also to determine the effect of subsequent hydrolysis with pepsin and pancreatin under conditions of in vitro simulated gastrointestinal system on this activity.

### Materials and methods

**Bacterial strains.** The study used the *Enterococcus faecalis AN1* strain, which was previously isolated from traditional Azerbaijani cheese and is a producer of proteolytic enzymes (Ahmadova, A., et. all., 2010: 25). The bacterial culture was stored at  $-80^{\circ}\text{C}$  in MRS medium containing 30% glycerol and 20% skim milk. Before use, the strain was cultured twice in MRS medium at  $37^{\circ}\text{C}$  (Centeno J.A., et., all., 1999: 97).

**Proteolysis of milk serum proteins.** was performed according to Fira et al. (2001: 123). The bacterial culture was inoculated onto the surface of a milk-citrate agar medium containing skim milk 4.4%, Na-citrate 0.8%, yeast extract 0.1%, glucose 0.5%, agar 1.5% (w / v) and incubated for 48 h at  $37^{\circ}\text{C}$  under sterile conditions. At the end of the incubation period, bacterial cells were carefully collected from the surface of the milk-citrate agar medium and washed twice (8000 rpm) with physiological saline (0.8% NaCl) containing 5 mM  $\text{Ca}^{2+}$  ions. The washed cells were suspended in phosphate buffer (100 mM, pH 7.0) to OD600nm, equal to 10. A mixture of purified milk serum proteins (analytical grade) was dissolved in phosphate buffer (100 mM, pH 7.0) and heat treated at  $80^{\circ}\text{C}$  for within 20 minutes. After cooling to room temperature, the substrate solution was mixed in equal proportions with a suspension of bacterial cells of the studied strains and incubated for 24 h at  $37^{\circ}\text{C}$ . Substrate incubated under the same conditions in the absence of cells was used as a control. The final concentration of proteins in the mixture was 5 mg / ml. After incubation, cells were removed by centrifugation (12000 rp/m) and the resulting supernatant was used for hydrolysis profile analysis by SDS-PAGE electrophoresis and RP HPLC. The same supernatant was used for further experiments.

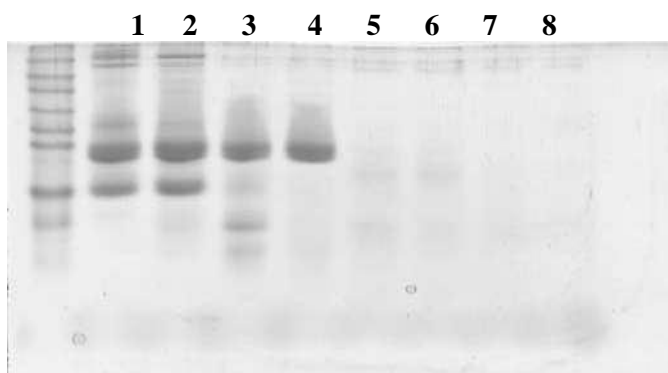
**Proteolysis in an in vitro simulated gastrointestinal system** carried out according to Mouecoucou et al. (2004: 105). The hydrolysates obtained by hydrolysis by bacterial cells, as well as the native substrate not subject to hydrolysis by the cells of the strains (control), were further hydrolyzed with pepsin and pancreatin simulating the physiological conditions of digestion. Pepsin hydrolysis was carried out for 1 hour at pH 2.0 and  $37^{\circ}\text{C}$ . The concentration of pepsin (Sigma, 4720 U / mg protein) was calculated from an enzyme / substrate ratio of 1/400, respectively. To terminate the enzymatic reaction, the pH of the samples was adjusted to 8.0, followed by incubation at  $80^{\circ}\text{C}$  for 5 min for thermal inactivation of the enzyme. The next stage of hydrolysis was carried out with pancreatin (Sigma) in the presence of bile acids at pH 8.0 and a temperature of  $37^{\circ}\text{C}$  for 2 h. The pancreatin concentration was 0.1% (w/v). Bile acids (Ox-bile, BioChemica) were added at a concentration of 0.3% (w/v).

**Analysis of substrate hydrolysis and peptide formation** were performed using electrophoresis and reversed phase high performance liquid chromatography (RP-HPLC). Triscin SDS-PAGE electrophoresis with acrylamide concentration of 17% was performed according to the previously described protocol (Schägger, H., 1987: 368). The gels were stained using Coomassie Brilliant Blue G-250 (Sigma-Aldrich) according to (Devoue V., R et al, 2007: 1342). The hydrolysates were mixed in equal amounts with a solution for introducing samples into the gel (SDS 4%; Tris HCl 50 mM pH 6.8; glycerol 20%; bromophenol blue;  $\beta$ -mercaptoethanol) and subjected to heat treatment for protein denaturation ( $100^{\circ}\text{C}$ , 3 min). RP-HPLC was performed on a Waters system liquid chromatograph (Alliance system, Milford, MA) equipped with a Symmetry C18 column (5  $\mu\text{m}$ , 2.1 mm x 150 mm). The column was pre-washed with solution "A" containing 0.11% trifluoroacetic acid (TFA) in deionized water. The elution solution (solution "B") had the following composition: 80% acetonitrile, 20% deionized water, and 0.09% TFA. Elution was carried out under conditions of a linear gradient of solution "B" from 0 to 100% at a rate of 0.2 ml / min. The determination was carried out at a wavelength in the range of 220-330 nm using a diode spectrophotometer (model 996, Waters).

## Results

### Serum proteolysis in an in vitro simulated gastrointestinal system

Non-proliferating cells of *Enterococcus faecalis AN1* strain were able to hydrolyze denatured whey proteins after 4 hours of incubation, but degradation was low. When digestion was continued with pepsin, total hydrolysis of ALA ( $\alpha$ -lactalbumin) was observed only in the hydrolyzate (Fig: 1).



**Fig. 1 Tricin-SDS-PAGE. Digestion of denatured whey proteins by gastric and pancreatic enzymes**

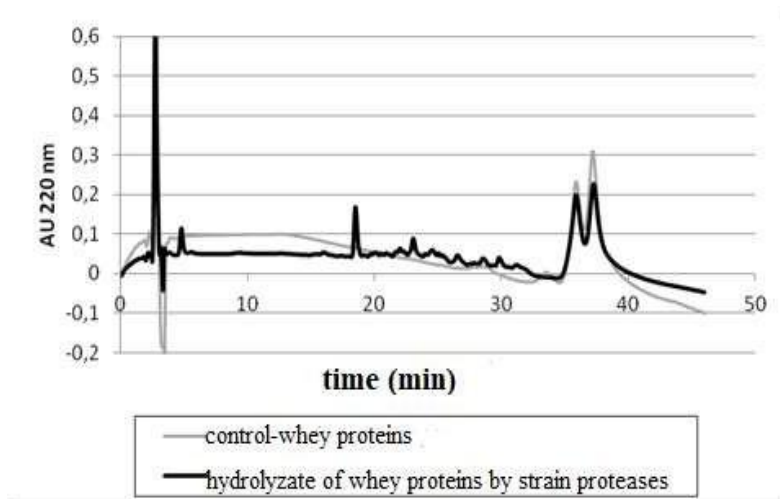
1 - control (denatured whey proteins), 2 - hydrolyzate (denatured whey proteins hydrolyzed by cells of the *Enterococcus faecalis N1* strain), 3 - control after digestion of pepsin, 4 - hydrolyzate after digestion of pepsin, 5 - control after digestion of pancreatin (1 hour), 6 - hydrolyzate after digestion of pancreatin (1 hour), 7 - control after digestion of pancreatin (2 hours) 8 - hydrolyzate after digestion of pancreatin (2 hours).

There are 2 main classes of proteases according to their substrate-selectivity: class I proteases – only break down  $\beta$ -casein of milk; Class III prostheses - break down S1-, S2-, and  $\beta$ -caseins of milk (Kamysu, W.,

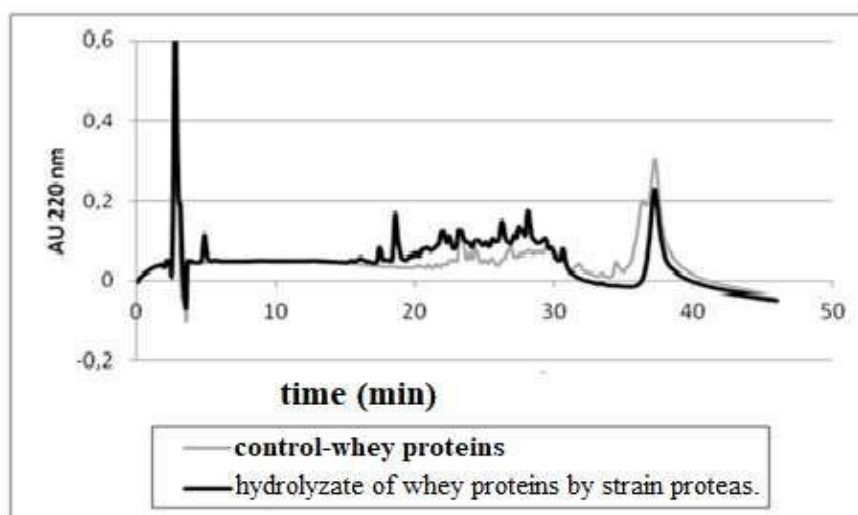
M. et. all., 2003: 236). Based on this classification, we can conclude that the proteases produced by our strains of LAB (lactic acid bacteria) belong to class III.

$\beta$ -LG ( $\beta$ -lactoglobulin) was resistant to digestion. However, when native whey proteins were used as a substrate, total  $\alpha$ -LA degradation after pepsin treatment was observed in the control and in the hydrolyzate (Fig: 3). General hydrolysis of  $\beta$ -LG was observed for both substrates after 1 h of digestion with pancreatin.

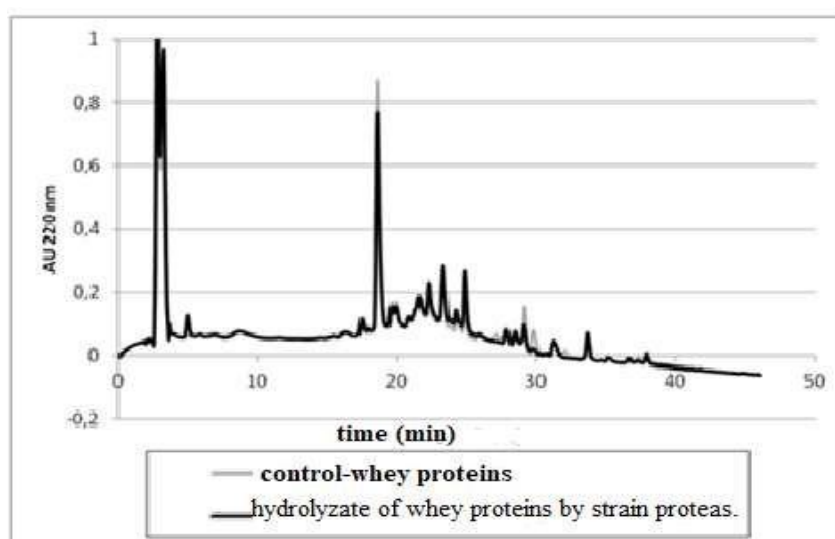
RP-HPLC profiles of the hydrolysis of denatured serum proteins by non-proliferative cells of the *Enterococcus faecalis AN1* strain showed the release of a small amount of small peptides (Fig: 2). The peptide profiles after pepsin digestion were different for control and hydrolyzate (Fig: 2 and 3). Peptides released after 5 and 18 minutes of elution after cell hydrolysis (Fig: 2) were also observed after pepsin digestion of the hydrolyzate (Fig: 3). These peptides were not observed after pepsin digestion of the control (Fig: 3). The peptide released during the 5 minute elution was stable for the digestion of pancreatin (Fig: 4). The intensity of the other peptide increased after the digestion of pancreatin, and the same peptide appeared after the digestion of pancreatin in the control (Fig: 4).



**Fig. 2. Chromatographic profile of peptides formed during hydrolysis of milk serum proteins by proteases of *Enterococcus faecalis AN1* strain**



**Fig. 3. Chromatographic profile of peptides formed during hydrolysis of serum proteins and hydrolysates of *Enterococcus faecalis* AN1 strain by pepsin**



**Fig. 4. Chromatographic profile of peptides formed during hydrolysis of serum proteins and hydrolysates of *Enterococcus faecalis* AN1 strain by pancreatin**

Our results have shown that when strains, especially *E. faecalis* AN1, are added to traditional cheeses, it plays an important role in defining the flavor and texture of the cheese. In addition, the above mentioned strain can contribute to the production of peptides with ACE (angiotensin converting enzyme) inhibition activity, which indicates the use of these strains in the development of functional dairy products with hypotensive properties. The biological activity of these peptides was retained when exposed to pepsin, but completely disappeared when hydrolyzed by pancreatin, possibly as a result of their further cleavage and degradation of the active amino acid sequence. The data obtained in this study suggests that the investigated strain has the potential to produce functional dairy products.

#### References

1. Ahmadova, A., Abdullayeva N., Guseynova N., Khuliyev, A. (2010). Milk caseins hydrolysis by strain *Enterococcus faecalis* AN1. Proceedings of the Azerbaijan National Academy of Sciences, 6: 25-85.
2. Centeno, J., Menendez, S., Hermida, M., Rodriguez-Otero, J. (1999). Effect of the addition of *Enterococcus faecalis* in Cebreiro cheese manufacture. International Journal of Food Microbiology 48: 97-111.
3. Devouge, V., Rogniaux, H., Nesi, N. (2007). Differential proteomic analysis of four near-isogenic *Brassica napus* varieties bred for their erucic acid and glucosinolate contents J.Proteome Research, v.6, p.1342-1353.
4. Exterkate, F., Alting, A., Bruinenberg, P. (1993). Diversity of cell envelope proteinase specificity among strains of *Lactococcus lactis* and its relationship to charge characteristics of the substrate-binding region. Applied and

- Environmental Microbiology 59, 3640-3647.
5. Fira, D., Kojic, M., Banina, A. (2001). Characterization of cell envelope-associated proteinases of thermophilic lactobacilli. *J.Appl.Microbiol.*, v.90, p.123-130.
  6. Gobbetti, M., Stepaniak, L., De Angelis, M., Corsetti, A., Cagno, R. (2002). Latent bioactive peptides in milk proteins: proteolytic activation and significance in dairy processing. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 42: 223-239.
  7. Kamysu, W., Okroj, M., Lukasiak, J. (2003). Novel properties of antimicrobialpeptides. *Acta Biochim. Pol.* 50: 236-239.
  8. Kunji, E., Mierau, I., Hagfing, A., Poolman, B., Konings, W. (1996). The proteolytic systems of lactic acid bacteria. *Antonie van Leeuwenhoek.* 70: 187-221.
  9. Lahov, E., Regelson, W. (1996). Antibacterial and immunostimulating casein-derived substances from milk: casecidin, isracidin peptides. *Food Chem.Toxicol.* 34: 131-145.
  10. Mouecoucou, J., Villaume, C., Sanchez, C., Mejean, L. (2004).  $\beta$ -Lactoglobulin polysaccharide interactions during in vitro gastric and pancreatic hydrolysis assessed in dialysis bags of different molecular weight cut-offs. *Biochim. Biophys. Acta*, 105-112.
  11. Schagger, H., Jagow, G. (1987). Tricine-sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis for the separation of proteins in the range from 1 to 100 kDa. *Anal Biochem*; 166 (2): 368-79.

Received: 19.07.2020

Accepted: 16.09.2020

# KİMYA

## CHEMISTRY

DOI: 10.36719/2707-1146/04/88-91

**Məhiyyəddin Sadıq oğlu Mehdiyev**  
Mingəçevir Dövlət Universiteti  
kimya üzrə fəlsəfə doktoru  
mehdiyevms@mail.ru

### QAYNAMA TEMPERATURUNUN TƏZYİQDƏNASLILIĞINI İFADƏ EDƏN EMPİRİK MODEL

#### Xülasə

“Atmosfer təzyiqi yarıya qədər azaldıqda, maddənin qaynama temperaturu təxminən  $15^{\circ}\text{S}$  azalır”. Empirik qaydası riyazi modellə əvəz edilmişdir. Təklif edilən riyazi formul  $P_v \leq 1 < 760$  mm. CS intervalı üçün doğrudur. Təmizləmə üsulu ilk növbədə əsas maddənin və qarışığın aqreqat halından, təbiətindən və qatılığından aslıdır. Təmizlənəcək maddənin verilmiş təzyiqdə hansə temperaturda qaynayacağını əvvəlcədən hesablamağın böyük əhəmiyyəti vardır. Maddənin qaynama temperaturunu təxmin etmək üçün ali məktəb dərslərlərində və monouhfabyalarda geniş yayılmış empirik qaydadan istifadə edilir.

**Açar sözlər:** *distillə, vakuum, temperatur, empirik, düstur*

**Mahiyəddin Sadıq Mehdiyev**  
Mingachevir State University  
Ph.D in chemistry  
mehdiyevms@mail.ru

### An empirical model expressing the dependence of the boiling temperature on pressure

#### Abstract

Large empirical rules, "When atmospheric pressure drops by half, the boiling point drops by about  $15^{\circ}\text{C}$ " has been replaced by a mathematical formula. The proposed mathematical formula is correct for the interval  $P_v \leq 1 < 760$  mm. Hg. The cleaning method depends primarily on the aggregate state, nature and density of the main substance and mixture. It is of great importance to calculate in advance at what temperature the substance to be purified will boil at a given pressure. An empirical rule, widely used in college textbooks and textbooks, is used to estimate the boiling point of a substance.

**Keywords:** *distillation, vacuum, temperature, empirical, formula*

#### Giriş

Üzvi maddələrin iştirak etdiyi reaksiyalar çox zaman fərqli sürətlə bir neçə istiqamətdə getdiyi üçün əsas reaksiya məhsulu həmişə digər maddələrlə (ilkin reagentlərlə, əlavə reaksiya məhsulları ilə, qatranabənzər maddələrlə) qarışaraq təmiz halda alınmasına mane olur. Bu səbəbdən də əsas reaksiya məhsulunun qarışıqdan təmizlənməsi zərurəti yaranır (Osnovnoy praktikum po organicheskoy khimii, perevod s nemetskogo, 1973: 208). Təmizləmə üsulu ilk növbədə əsas maddənin və qarışığın aqreqat halından, təbiətindən və qatılığından aslıdır. Maye maddələr distillə üsulu ilə təmizlənir. Distillə-mayenin həll olmuş bərk maddələrdən və ya daha az uçucu mayelərdən ayrılması prosesidir (Ginzburga, Petrov, 1969: 296). Ayrılacaq maddələrin xüsusiyyətindən asılı olaraq distillə prosesi müxtəlif şəraitlərdə aparılır. Maddə qaynama nöqtəsində termodestruksiya prosesinə məruz qalmırsa, distillə normal atmosfer təzyiqində aparılır (sadə distillə üsulu) (8). Distillə üsulu qaynama temperaturu  $40^{\circ}\text{S}$ -dən  $150^{\circ}\text{S}$ -dək olan mayelər üçün tətbiq edilməlidir, çünki qaynama temperaturu  $150^{\circ}\text{S}$ -dən çox olarsa, maddə nəzərəcarpacaq  $150$  dərəcədə parçalana bilər (9). Belə hallarda mayelərin distillə prosesi aşağı təzyiqdə (vakuumda) həyata keçirilir. Maddələrin vakuum şəraitində distillə edilməsinin bir sıra üstün cəhədləri vardır: termolabil birləşmələrin parçalanmasının qarşısı alınır ki, bu da reaksiya məhsulunun çıxımının artmasına səbəb olur (10).

Təmizlənəcək maddənin verilmiş təzyiqdə hansə temperaturda qaynayacağını əvvəlcədən hesablamağın böyük əhəmiyyəti vardır. Birincisi, vakuum qurğusu üçün uyğun termometrin seçilməsinə; ikincisi, maddənin müşahidə olunan qaynama temperaturunun məlumat kitabı ilə uyğunluğunu dəqiqləşdirməyə imkan verir. Bunun üçün bir sıra üsullar məlumdur. Məsələn, maddənin buxar təzyiqinin temperaturdan asılılığını ifadə edən Klavsius.

$$\frac{d \ln P}{dT} = \frac{\Delta_v H}{RT^2}$$

Klavsiyeron tənliyini göstərmək olar:

$$(1)$$

və ya inteqralladıqdan sonra:

$$\ln P = (2) - \frac{\Delta_v H}{RT} + C$$

burada P – buxar təzyiqi,  $\Delta_v H$ -molyar buxarlanma istiliyi; T – temperatur (K); R – qaz sabitidir. Tənlik ideal qazlar üçün etibarlıdır, lakin bu üsuldə, təcrübə yolu ilə təyin edilən molyar buxarlanma istiliyinin qiyməti tələb olunur. Aydın məsələdir ki, bu üsuldən yalnız  $\Delta_v H$ -in qiyməti məlum olduğu hallarda istifadə etmək olar (Nifanteyeva, Ivchenko, 2006: 108). Digər bir üsul isə nomogram üsuludur (Yusubova, Yusubov, 2009: 95; Khramkina, 1977: 320).

Maddənin qaynama temperaturunu təxmin etmək üçün ali məktəb dərslərlərində və monouhfabryalarda geniş yayılmış empirik qaydadan istifadə edilir: “Atmosfer təzyiqi iki dəfə azaldıqda, maddənin qaynama temperaturu təxminən 15 °S azalır” (11). Məsələn, 760 mm.c.süt. 200 °S -yə bərabər olan mayenin qaynama temperaturu, 380 mm.c.süt. 185 °S-də qaynar (Yusubova, Yusubov, 2009: 95; Malyy praktikum po organicheskoy khimii, 2018: 102; Khramkina, 1977: 320; Svoystva organicheskikh soyedineniy, 1984: 1071).

İşin məqsədi: empirik qaydanı  $P \leq 1 < 760$  mm. təzyiq intervalında üzvi maddələrin qaynama temperaturunu hesablamaq üçün empirik düsturla ifadə edilməsindən ibarətdir.

### Nəticə

Beləliklə, empirik qaydanın məntiqindən çıxış edərək aşağıdakı ifadələri yazmaq olar (12):

$$P_v = \frac{P_a}{2^n} \quad (3)$$

$$T_v = T_a - a \cdot n \quad (4)$$

Burada  $P_{atm}$ -atmosfer təzyiqi, 760 mm. CS (mm. CS – millimetr civə sütunu)  $P_v$ -vakuumdakı təzyiq;  $T_a$  - maddənin atmosfer təzyiqində qaynama temperaturu, °S;  $T_v$ -vakuumda °Sqaynama temperaturu, atmosfer təzyiqi iki dəfə azalarsa, (n) = 1 qaynama temperaturunun neçə dərəcə azaldığını göstərən kəmiyyətdir; n – müsbət tam və kəsr ədədlərdir. (3)-ci və (4)-cü ifadələrdən istifadə edərək (5)-ci ifadəni yazmaq olar:

$$T_v \quad T_a \quad (5) \quad = \quad - \frac{a}{0,693} \cdot \ln \frac{P_a}{P_v}$$

$$T_v \equiv a, b, c \equiv X; \ln \frac{P_a}{P_v} \equiv Z; \frac{a}{0,693} \equiv b$$

Y;  $T_a$  işarə etsək, (5)-ci ifadəni aşağıdakı kimi yazmaq olar:  $Y = aX + bZ + c$  (6) sabitlərini tapmaq üçün [9]-cu mənbədən 1943 kimyəvi birləşmələr seçilmiş və hər biri üçün 760,400,100,40,30,10 və 1 mm. CS uyğun gələn qaynama temperaturları ( $T_a, T_v$ ) STATİSTİCA 10 proqram paketində emal edilmişdir. Beləliklə, bütün üzvi birləşmələr üçün universalstatistik model ((7), (8), (9)) qurulmuşdur.

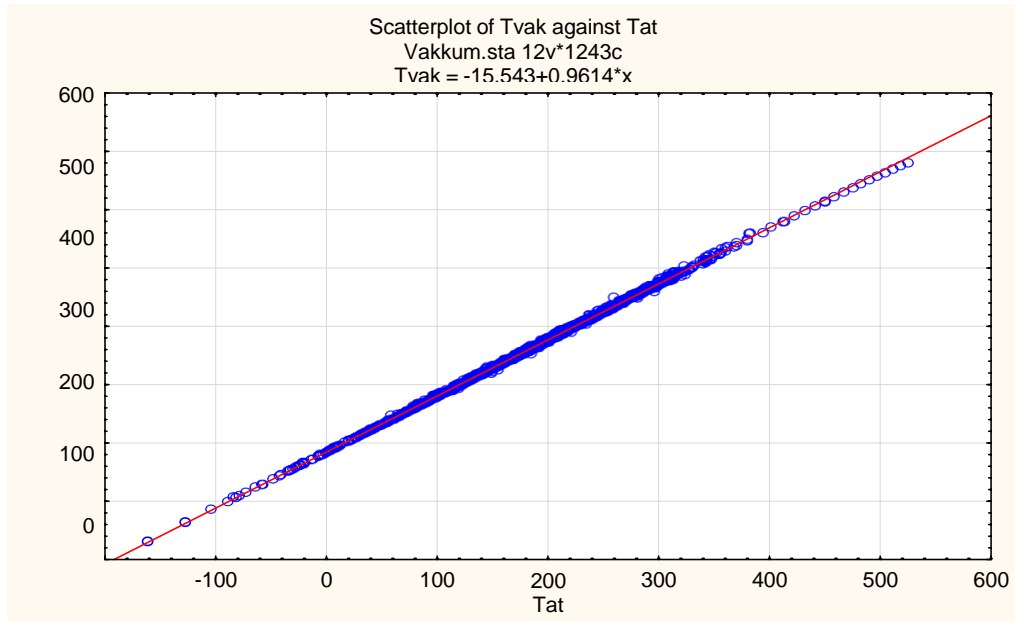
$$T_v = 19,7714 + 0,8467 T_a \quad (7) \quad N=1943, r = 0,98, s = 13, - 23,9081 \cdot \ln \frac{P_a}{P_v} \quad F = 38813$$

Maddənin molyar kütlənin qaynama temperaturuna təsiri nəzərə alınaraq (7)-ci ifadənin yeni modifikasiyası yaradıldı:

$$T_v = 9,6909 + 0,8236 \cdot T_a + 0,0003 \frac{P_a}{P_v} \cdot Mr P_v 20,8895 \cdot \ln \cdot 20,8895 \quad (8)$$

N=1943, r=0,99, s=11, F=34365 (7) və (8)-ci ifadələrin statistik parametrlərinin (korrelyasiya əmsalı (r), orta statistik xəta (s) və Fişer kriteri F) müqayisəsi göstərir ki, ( $Mr P_v$ ) “elementinin” (7)-ci ifadədə nəzərə alınması korrelyasiya əmsalının artması ilə nəticələndi. Bu da dəyişən parametrlər arasındakı əlaqənin sıx olmasını göstərir. Hər iki modelin adekvatlığını yoxlamaq üçün təsəvvür keçirilmişdir (Cədvəl).





Şəkil.  $T_v = f(T_a)$

Cədvəl. (7) və (8)-cı modellərin adekvatlığını yoxlamaq üçün testdən keçirilməsi

№	Maddənin adı	Mr	Ta, °S	Model (7)		Model (8)	
				Ədəbiyyat	Hesabl.	Ədəbiyyat	Hesabl.
1.	Heksahidroazepin	99,2	136,7	71/30	58,1/30	71/30	55,5/30
2.	Anilin	93,1	184,13	68,3/10	71,3/10	68,3/10	70,3/10
3.	1,2,3,4,5,6,7,8-Oktahidroantrasen	186,3	293,5	167/12	169,5/12	167/12	165,8/12
4.	Asetofenon	120,2	202,0	79/10	87,2/10	79/10	86,9/10
5.	2,3-Dixlorbutan	127	116,0	49,8/80	64,2/80	49,8/80	61,2/80
6.	3-Hidroksi-3-metilbutanal	102,1	158-62	66/13	57,9/13	66/13	56,8/13
7.	2-Butanon	72,1	79,53	30/119	42/119	30/119	39/119
8.	1-Bromheksadekan	305,4	336	188/10	200/10	188/10	196,8/10
9.	2-xlorheksan	120,6	122,3	61/100	75/100	61/100	71,8/100
10.	3-Heptanol	116,2	161,0	63,8/16	63,7/16	63,8/16	62,2/16
11.	Desilamin	157,3	220,5	95,8/10	102,9/10	95,8/10	101,3/10
12.	Dibutil efiri	130,2	142,0	47/24	57,4/24	47/24	55,4/24
13.	Qarışqa turşusu	46,01	100,6	80,3/400	89,6/400	80,3/400	84,6/400
14.	Trixlorsirkə turşusunun brom anhidridi	226,52	143,0	79,8/100	92,3/100	79,8/100	91,8/100
15.	1,2-Dixloretan	99	83,5	5,8/30	13,2/30	5,8/30	11,8/30
16.	Propilyodid	170	102,5	81,8/400	91,2/400	81,8/400	101/400
17.	Malein anhidridi	98,04	202,0	111,8/40	120,4/40	111,8/40	115,7/40
18.	Furfurol	96,05	161,6	99,5/100	108/10	99,5/100	103,3/100
19.	Feniltriqlorsilan	211,64	201,0	105,9/40	119/40	105,9/40	116,2/40
20.	Benzoilsianid	213,17	281	248,3/400	242,3/400	248,3/400	253,3/400
21.	Diizoamilsulfid	120,79	216	43/1	44/1	43/1	49,2/1
22.	Dimetilpropilben zol	148,1	188	89,3/30	101,6/30	89,3/30	98,3/30
23.	1,3,4-Trietilbenzol	162,12	217,5	193/400	188,6/400	193/400	194,8/400
24.	Tetradekan	198,14	253,6	80/1	75,9/1	80/1	80/1
25.	Dibenzilketon	210,15	330,5	301,7/400	284,3/400	301,7/400	293,7/400

Üzvi birləşmələrin normal qaynama temperaturunu  $T_a$  bilməklə, 400 mm. CS-da qaynama temperaturunu (9)-cu düstur vasitəsilə hesablamaq olar (şəkil):

$$T_{400} = T_v \text{ 400 mm} = 0,961 \cdot T_a - 15,543 \quad (9) \cdot 10^3$$

$N = 1170, r = 0,999, s = 2, F = 1944$

N-hesablama üçün götürülən birləşmələrin sayı; r-korrelyasiya əmsalı; s-orta statistik xəta; F-Fişer meyarı. Beləliklə, təklif edilən empirik modellər üzvi maddələrin  $P_v, l \leq 760$  mm. CS intervalında verilmiş təzyiqdə qaynama temperaturunu hesablamaq üçün istifadə edilə bilər.

### Ədəbiyyat

1. Osnovnoy praktikum po organicheskoy khimii, perevod s nemetskogo. (1973). M.: «Mir», 208 s.
2. Ginzburga, O., Petrov, A. (1969). Laboratornyye raboty po organicheskoy khimii, pod red. M.: «Vysshaya shkola», 296 s.
3. <https://www.rsc.org/events/detail/17926/4-day-workshop-on-organic-chemistry>
4. <http://kitabxana.net/files/books/file/1540925012.pdf>
5. [https://www.arti.edu.az/nodupload/editor/files/4\\_%20Fizika-kurikulum.pdf](https://www.arti.edu.az/nodupload/editor/files/4_%20Fizika-kurikulum.pdf)
6. Nifantseva, I., Ivchenko, P. (2006). Praktikum po organicheskoy khimii. Moskva, 108 s.
7. Yusubova, R., Yusubov, M. (2009). Praktikum poorganicheskoy khimii. Chast I. Metod ochistki i identifikatsii organicheskikh soyedineniy: uchebnoye posobiye. Tomsk: Izd-vo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta, 95 s.
8. Khrankina, M. (1977). Praktikum po organicheskoy sintezu. L.: Khimiya, 320 s.
9. Malyy praktikum po organicheskoy khimii. (2018). Vydeleniye i ochistka organicheskikh veshchestv. Uchebnoye posobiye sost. YU.G.Trishin, M.V.Shafeyeva, A.I.Kudryavtseva. VSHTe SPb GUPTD. SPb, 40 s. Bykova, A., Tsygankova, A., Posokhov, A. Khimiya. Uchebno-metodicheskoye posobiye. Khar'kov, 102 s.
10. Svoystva organicheskikh soyedineniy. (1984). Spravochnik, pod red. A.A.Potekhina. L.: Khimiya, 520 s. Spavochnik khimika. T.I., L.: «Khimika», 1071 s.
11. [http://physics.gov.az/Dom/2017/AJP\\_Fizika\\_04\\_2017\\_az.pdf](http://physics.gov.az/Dom/2017/AJP_Fizika_04_2017_az.pdf)
12. [https://scientific.uteca.edu.az/yuklemeler/elmi\\_xeberler\\_II\\_\(N25\)\\_2018.pdf](https://scientific.uteca.edu.az/yuklemeler/elmi_xeberler_II_(N25)_2018.pdf)

Göndərilib: 17.06.2020

Qəbul edilib: 19.09.2020

## İÇİNDƏKİLƏR

### TİBB VƏ ƏCZAÇILIQ ELMLƏRİ MEDICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES

<b>Elcin Nizami Huseyn</b> Application of deep learning in medical imaging.....	7
<b>Сабир Нургалам оглу Амиралиев</b> Социально-культурные аспекты кормления детей раннего возраста.....	14
<b>Эсмира Муса гызы Гулиева, Наргиз Мехман гызы Зейналова, Лала Ислах гызы Рустамова, Фатма Идаят гызы Мамедова</b> Детерминанты эпидемического процесса малярии.....	18
<b>Сабир Нургалам оглу Амиралиев</b> Методы ранней диагностики тяжелой пневмонии у детей.....	22
<b>Кəmalə İbrahim qızı Əliyeva</b> Məktəbəqədər yaşlı uşaqların yaş xüsusiyyətləri və dəyərləndirmə prosesinin aparılması.....	26
<b>Səbinə Vahid qızı Ramazanova</b> İmmun sistemi və QİCSin yaranma səbəbləri .....	30
<b>З.Г.Сафарова</b> Строение и классификация бактериофагов.....	35
<b>Samirə Məmmədhəsən qızı Yaqubova, Elçin Çingiz oğlu Əkbərov</b> <b>Təranə Nadir qızı Mirzəyeva</b> Stafilokokk infeksiyası və hipofizar-adrenal-tiroid sistemin patomorfoloji xarakteristikası.....	39
<b>X.H.Cəfərova, E.F.Vahabov, F.Ş.Tağıyeva, V.Ç.Cəlilov</b> Vəbanın 7-ci pandemiyasının IV mərhələdə epidemioloji xüsusiyyətləri və onun monitorinqi .....	44
<b>X.H.Cəfərova, F.Ş.Tağıyeva, V.N.Vəkilov, V.Ç.Cəlilov</b> Tibbi yardımın göstərilməsi ilə bağlı olan infeksiyaların müasir epidemioloji xüsusiyyətləri.....	48

### BİOLOGİYA ELMLƏRİ VƏ AQRAR ELMLƏR BIOLOGICAL AND AGRARIAN SCIENCES

<b>Рамиз Зейнулла оглу Шаммадов, Айтадж Мурад гызы Джавадова</b> Свойства устойчивости некоторых эфиромасличных растений.....	52
<b>Mahira Aydin Veliyeva</b> Influence of plant density on productiveness and correlation between productivity elements .....	56
<b>Sevda Nurəddin qızı Mirzəyeva</b> Cənubi Muğanda kəndətrafi öyrüşlərdə torpaqların aqrofiziki xassələrinin optimallaşdırılması .....	67
<b>Dursun Miri qızı Adıgözəlova, Turay Fəxrəddin oğlu İsgəndərov</b> Çəki ilə yemləmənin tut ipəkqurdunun bioloji göstəricilərinə təsiri .....	71
<b>Эльмира Мирза Ага гызы Векилова</b> Динамика фосфора и калия в почве под культурой чая при применении органических удобрений.....	74
<b>Нушаба Алекбер гызы Велиева</b> Надземные вегетативные органы масличных растений губинского массива Азербайджанской Республики .....	78
<b>Rugiya Sabir Mustafayeva</b> Effect of strain <i>enterococcus faecalis</i> an1 on release of bioactive peptides from whey proteins in <i>in vitro</i> simulated gastrointestinal conditions .....	83

### KİMYA CHEMISTRY

<b>Məhiyəddin Sadıq oğlu Mehdiyev</b> Qaynama temperaturunun təzyiqdən asılılığını ifadə edən empirik model .....	88
--	----

Çapa imzalanmışdır: 27.10.2020

Kağız formatı: 60/84

H/n həcmi: 11

Sifariş: 301

---

“ZƏNGƏZURDA” çap evində çap olunub  
Ünvan: Bakı şəh., Mətbuat prospekti, 529-cu məh.  
Tel.: (050) 209 59 68; (055) 209 59 68; (012) 510 63 99  
e-mail: zengezurda1868@mail.ru

Ünvan: AZ 1073, Bakı ş., Yasamal r.,  
Mətbuat pr, 529-cu məhəllə  
Tel.: (+994 12) 510 63 99  
Mob.: (+994 50) 209 59 68  
(+994 55) 209 59 68

Address: 529 block., Matbuat ave.,  
Yasamal dis.,Baku,AZ 1073  
Tel.: (+994 12) 510 63 99  
Mob.: (+994 50) 209 59 68  
(+994 55) 209 59 68

Адрес: AZ 1073, г.Баку., Ясамальский р.,  
Метбуат пр., 529-ый квартал  
Tel.: (+994 12) 510 63 99  
Mob.: (+994 50) 209 59 68  
(+994 55) 209 59 68