



Korkyt Ata University  
Since 1937

**Biological**  
Sciences Journal

ISSN 2959-8214 (print)

# **BIOLOGICAL SCIENCES JOURNAL**

**№1, Vol.1  
2023**

ISSN 2959-8214 (print)

# **BIOLOGICAL SCIENCES JOURNAL**

**2023, Volume 1, Number 1**

2023 жылдан бастап шығады  
Выходит с 2023 года  
Founded in 2023

Жылына төрт рет шығады  
Выходит четыре раза в год  
Published four a year

**Қызылорда/Кызылорда/Kyzylorda  
2023**

### ***Редакциялық алқа***

- Курманбаев Р.Х. - ғылыми редактор, биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы
- Абдрасулова Ж.Т. - философия докторы (PhD), әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы
- Абжалелов Б.Б. - биология ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы
- Ибадуллаева С.Ж. - биология ғылымдарының докторы, профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы
- Мыңбай А.М. - философия докторы (PhD), Назарбаев университеті, Қазақстан Республикасы
- Станкевич П.В. - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, А.И.Герцен атындағы Ресей мемлекеттік педагогикалық университеті, Ресей Федерациясы
- Суматохин С.В. - педагогика ғылымдарының докторы, Мәскеу мемлекеттік педагогикалық университетінің профессоры, Ресей Федерациясы
- Тулеханов С.Т. - биология ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы
- Филонов А.Е. - биология ғылымдарының докторы, профессор, Ресей ғылым академиясының Г.К.Скрябин атындағы Биохимия және микроорганизмдер физиологиясы институты, Ресей Федерациясы
- Хамзина Ш.Ш. - педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы
- Чилдибаев Ж. Б. - педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы
- Избасарова Ж.Ж. - жауапты хатшы, биология магистрі, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы

### ***Редакционная коллегия***

- Курманбаев Р.Х. - научный редактор, кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Республика Казахстан
- Абдрасулова Ж.Т. - доктор философии (PhD), Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Республика Казахстан
- Абжалелов Б.Б. - кандидат биологических наук, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Республика Казахстан
- Ибадуллаева С.Ж. - доктор биологических наук, профессор, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Республика Казахстан
- Мыңбай А.М. - доктор философии (PhD), Назарбаев Университет, Республика Казахстан
- Станкевич П.В. - доктор педагогических наук, профессор, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Российская Федерация
- Суматохин С.В. - доктор педагогических наук, профессор Московского государственного педагогического университета, Российская Федерация
- Тулеханов С.Т. - доктор биологических наук, профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Республика Казахстан
- Филонов А.Е. - доктор биологических наук, профессор, И нститут биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрябина Российской академии наук, Российская Федерация
- Хамзина Ш.Ш. - кандидат педагогических наук, профессор, Павлодарский педагогический университет им. Алькея Маргулана, Республика Казахстан

- Чилдибаев Ж. Б. - доктор педагогических наук, профессор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Республика Казахстан
- Избасарова Ж.Ж. - ответственный секретарь, магистр биологии, Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Республика Казахстан

### *Editorial Board*

- Kurmanbayev R.Kh. - Executive Editor, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan
- Abdrasulova J.T. - Doctor of Philosophy (PhD), al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan
- Abjalelov B.B. - Candidate of Biological Sciences, Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan
- Ibadullayeva S.Zh. - Doctor of Biological sciences, professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan
- Mynbai A.M. - Doctor of philosophy (PhD), Nazarbayev University, National Laboratory, Republic of Kazakhstan
- Stankevich P.V. - Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen, Russian Federation
- Sumatokhin S.V. - Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of Moscow State Pedagogical University, Russian Federation
- Tuleukhanov S.T. - Doctor of Biological sciences, professor, al-Farabi Kazakh National University, Republic of Kazakhstan
- Filonov A.E. - Doctor of Biological Sciences, Professor, Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms. G. K. Skryabin of the Russian Academy of Sciences, Russian Federation
- Khamzina Sh.Sh. - Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Alkeya Margulana Pavlodar Pedagogical University, Republic of Kazakhstan.
- Childibayev J. - Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kazakh National Pedagogical University named after Abaya, Republic of Kazakhstan;
- Izbasarova J.Zh. - executive secretary, master of biology, Korkyt Ata Kyzylorda University, Republic of Kazakhstan;

**Баспа атауы** – «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті»

**Баспа адресі** – индекс 120014, Әйтеке би, 29А, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

**Наименование издателя** – «Кызылординский университет имени Коркыт Ата»

Адрес издателя – индекс. 120014, ул Айтеке би, 29А, г.Кызылорда, Республика Казахстан

**Name of the publisher** – «Kyzylorda university named after Korkyt Ata»

The publisher's address is an index. 120014, Aiteke bi street, 29A, Kyzylorda, Republic of Kazakhstan

## **ОҚЫРМАНҒА!**

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің «Biological Sciences» журналы 2023 жылдан бастап жылына төрт рет шығады. «Biological Sciences» – мақалалары мен материалдары іргелі және қолданбалы биология, сондай-ақ биологиялық білім саласындағы ғалымдардың маңызды зерттеу тақырыптарын қамтитын беделді ғылыми басылым. Басылым беттерінде халықаралық деңгейде бәсекеге қабілетті мамандарды даярлаудың өзекті мәселелері, тәжірибесі мен болашағы талқыланады, ғылым, білім және өндіріс саласындағы интеграцияның озық үлгілері көрсетіледі. Үздіксіз білім беру жүйесіндегі инновациялық-ақпараттық технологиялар бойынша еңбектер мен оқу-әдістемелік жұмыстар да жарық көреді. «Biological Sciences» беттерінде еліміздің, алыс-жақын шетел ғалымдарының еңбектері, ғылыми конференция материалдары, танымдық мақалалар, ғалымдардың ғылыми жұмыстары, университет өмірі туралы ақпараттар мен жаңалықтар ұсынылатын болады.

«Biological Sciences» ғылыми журналы профессорлық-оқытушылық құрамға, зерттеушілерге, жас ғалымдарға, студенттерге, магистранттар мен докторанттарға, сондай-ақ білім және ғылым саласындағы жаңалықтармен танысқысы келетін Қазақстанның шығармашылық зиялы қауымына арналған.

Құрметті әріптестер, сіздерді журналдың белсенді авторлары және оқырмандары болуға шақырамыз!

*Редакция алқасы*

## **К ЧИТАТЕЛЮ!**

Журнал «Biological Sciences» Кызылординского университета имени Коркыт Ата издается с 2023 года четыре раза в год. «Biological Sciences» – авторитетное научное издание, статьи и материалы которого освещают важные темы исследований ученых в области фундаментальной и прикладной биологии, а также биологического образования. На его страницах обсуждаются актуальные проблемы, опыт и перспективы подготовки конкурентоспособных специалистов на международном уровне, освещаются передовые модели интеграции в области науки, образования и производства. Также публикуются работы по инновационным и информационным технологиям и учебно-методические работы в системе непрерывного образования. На страницах «Biological Sciences» будут представлены труды ученых страны, Ближнего и дальнего зарубежья, материалы научных конференций, познавательные-воспитательные статьи, информация и новости о научном творчестве ученых, жизни университета.

Научный журнал «Biological Sciences» предназначен для профессорско-преподавательского состава, научных работников, молодых ученых, студентов, магистрантов и докторантов, а также для творческой интеллигенции Казахстана, желающей ознакомиться с новостями в сфере образования и науки.

Уважаемые коллеги, приглашаем вас стать активными авторами и читателями журнала!

*Редакционная коллегия*

## **FOR THE READER!**

The Journal of «Biological Sciences» of Korkyt Ata Kyzylorda University has been published four times a year since 2023. «Biological Sciences» is an authoritative scientific publication whose articles and materials cover important research topics of scientists in the field of fundamental and applied biology, as well as biological education. It publishes topical issues, experience and prospects for training competitive specialists at the international level, highlights advanced models of integration in the field of science, education and production. Works on innovative and information technologies and educational and methodological works in the system of continuous education are also published. The pages of "Biological Sciences" will present the works of scientists from the country, near and far abroad, materials of scientific conferences, educational articles, information and news about the scientific work of scientists, the life of the university.

The scientific journal "Biological Sciences" is intended for faculty, researchers, young scientists, students, undergraduates and doctoral students, as well as for the creative intelligency of Kazakhstan who want to get acquainted with the news in the field of education and science.

Dear colleagues, we invite you to become active authors and readers of the journal!

*Editorial board*

## NITROGEN CONCENTRATION OF LYTHRUM SALICARIA POPULATIONS IN RELATION TO ENVIRONMENTAL FACTORS

Shakeneva D. K-K.<sup>1</sup>, PhD

shakeneva.dinara@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4312-1980>

Eugenija Kupcinskiene.<sup>2</sup>, Doctor of Biological Sciences

e.kupcinskiene@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3197-0483>

<sup>1</sup>*Alkey Margulan Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar city, Republic of Kazakhstan*

<sup>2</sup>*Vytautas Magnus University, Kaunas city, Republic of Lithuania*

**Annotation:** The present study is aimed at comparing the nitrogen concentration in leaves among populations of *Lythrum salicaria*, correlating the nitrogen concentration data with the type of soil cover, the state and size of rivers, the intensity of agriculture, fragments of the riverbed. Despite the abundance of data on plant nitrogen, plants differ in species composition at each site, grow in certain climatic and soil conditions and are subjected to special human pressure. Due to genetic and phenetic differences, different sampling methods, nitrogen determination methods and individual estimates, the data obtained on the amounts of nitrogen in certain species is not easy to transfer from one region to another. Exceeding critical loads for eutrophication was detected in various parts of Lithuania [1] and then tested in this country and turned out to be higher than in other Baltic countries. For our study, only leaf blades were used, and nitrogen concentrations were determined by the Kjeldahl method. Significantly higher ( $p < 0.05$ ) nitrogen concentrations in leaves were found in *L. salicaria* populations growing near small rivers (3.4%), compared with large ones (2.8%). Other selected parameters of the river and its environment in most cases did not significantly affect the nitrogen concentration in the leaves of *Lythrum salicaria* populations. Further experimental study of the data on the saturation of *L. salicaria* with nitrogen is necessary.

**Keywords:** nitrogen, *Lythrum salicaria*, environment, Kjeldahl method.

**Introduction.** Nitrogen is the most scarce element for plants in untouched nature, although over the past century anthropogenic activity has doubled the amount of this element circulating on Earth [2]. Coastal zones act as buffers for nitrogen, which gradually moves in incomplete amounts from agricultural fields to the aquatic ecosystem [3; 4]. Due to genetic and phenetic differences, different sampling methods, nitrogen determination methods and individual estimates, the data obtained on the amounts of nitrogen in certain species is not easy to transfer from one region to another. For coastal species in the Baltic States, there is no data on the saturation of plants with nitrogen and other elements. In connection with these circumstances, topics related to nutrition are of paramount importance. Very little is known about how concentrations of nitrogen and other elements can vary in different plant populations exposed to varying environmental pressures.

The aim of this study was to compare nitrogen concentrations among Lithuanian populations of littoral *Lythrum salicaria* species, correlating nitrogen data with the type of soil cover, the condition and size of rivers, the intensity of past agricultural activity and the regulation of the riverbed.

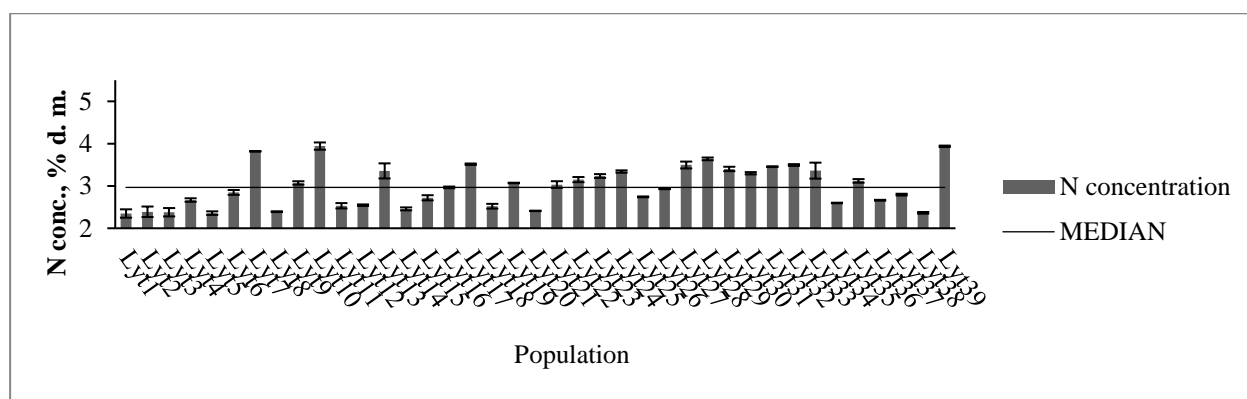
**Materials and methods of research.** For our study, *Lythrum salicaria* plant material was collected in 39 sites along 3 Lithuanian river basins: Nemunas, Seaside and Lielupė. The choice of plots was based on the presence of plant species. Plant material was collected in August, during the most intense flowering of *L. salicaria*. Three separate samples of plant material were collected for each population in a 300 m long area. Only healthy, fully developed green leaves of the main stem were used for the study. The leaves were separated, dried at 70° C to a constant mass, crushed into a fine powder, sieved through a Retsch MM400 sieve (Germany) with holes with a diameter of 1 mm. More than 110 samples were examined by the Kjeldahl method [5] in accordance with the manufacturer's workflow description (Velp Scientifica, Italy). The nitrogen concentration was determined and expressed in % of the dry weight of the leaf tissue.

**Results and discussion.** The study of the elemental chemical composition not only solves an important theoretical problem: determining the role of environmental factors in the accumulation of bound and mobile forms of chemical elements by plants of various taxa, but also has great practical significance for potentially resource plants. At the same time, one of the main problems noted by researchers is a decrease in the quality of herbal medicinal raw materials due to the influence of industrial and transport load on plants, which is especially important for large cities and adjacent territories. Anthropogenic accumulation and transformation of chemical elements in the soil environment pose a real threat to the health of living organisms and the stability of the biosphere.

Nitrogen is the most important nutrient element of plants, significant for all components of the ecosystem. The variety of nitrogenous compounds in the soil is determined by many interrelated factors: pH and temperature, concentration of water and organic substances, biological activity. Nitrates and ammonium salts are sources of nitrogen directly accessible to plants, but usually these ions make up no more than 10% of the total nitrogen of the soil. A large amount of nitrogen is bound in organic matter, so the distribution of nitrogen in the soil is determined by the presence of organic matter, and organic matter is distributed very unevenly. In natural and semi-natural systems, inorganic nitrogen is formed biologically as a result of ammonification and nitrification. The conversion of organic matter into nitrates and ammonium occurs in very different ways and at different times [6].

Nitrogen uptake from the soil occurs not only through roots, but also through shoots that absorb nitrogen from acidic precipitation. Acidification of the soil can lead to leaching of nutrients. The toxicity of heavy metals is an important factor limiting the growth and development of plants. Studies of heavy metal concentrations in coniferous trees of Eastern Europe and, in particular, the Baltic region aroused greater interest [7].

The coefficient of the median value of nitrogen concentration in the leaves of 39 *Lythrum salicaria* considered by us is 2.98%. Consequently, the nitrogen concentration in 19 populations (49%) of *Lythrum salicaria* was higher relative to the average value, in 20 populations (51%) of *Lythrum salicaria* the average value was lower. It should be noted that comparing the indicators of the median value (2.98%) of nitrogen concentration and the highest indicator of nitrogen concentration in the Lyt 10 sample (3.94%), the indicator in the Lyt 10 sample is 1.3 times higher than the median value (Fig. 1).

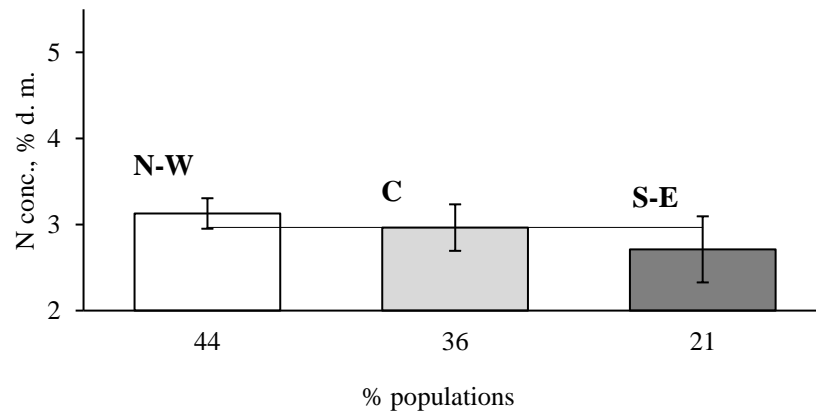


**Figure 1 – Mean values of nitrogen concentrations (%) of leaves of Lithuanian *Lythrum salicaria* populations. The line crossing the columns indicates the median value**

The average value of nitrogen concentration in the leaves of *Lythrum salicaria* populations ranged from 2.35% to 3.94%, between the minimum and maximum values of the population differed by 1.68 times ( $p < 0.05$ ). The average nitrogen concentration in the leaves of all *Lythrum salicaria* populations was 2.98%.

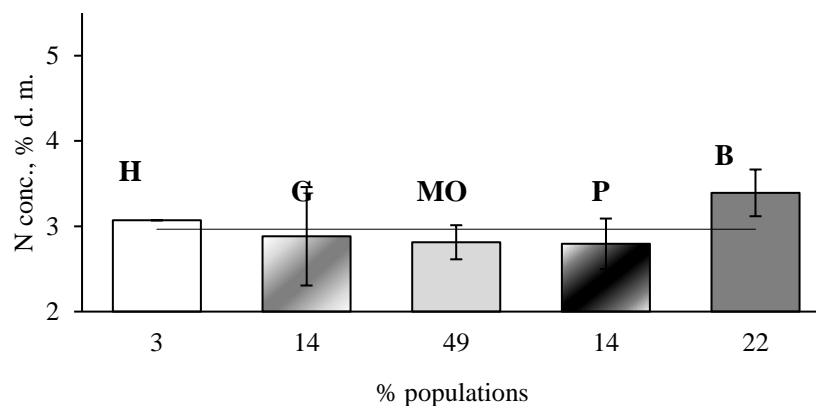
For *Lythrum salicaria* populations, agricultural land was the predominant type of land, comprising 53% (Fig. 2). Our study did not reveal significant differences in nitrogen concentration

in leaves between groups of *Lythrum salicaria* populations in terms of differences in land use. The absence of differences may be due to recent shifts in agriculture from intensive farming to ecological farming, improvement of wastewater treatment systems in settlements and cities.



**Figure 2 – Frequency (%) of distribution of selected populations of *Lythrum salicaria* depending on features of environment: 1) intensity of the former agriculture. Note. NW – North-West region of Lithuania, C – central, SE – South-East**

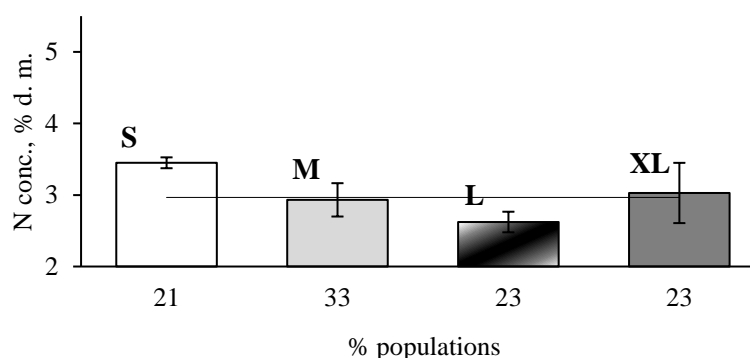
*Lythrum salicaria* grew in river fragments of any condition. The largest number of *Lythrum salicaria* populations were found near rivers of medium condition (40% of the total population) (Fig. 3). Our previous studies have shown [8] that the nitrogen concentration in the leaves of *Lythrum salicaria* populations did not depend on the regulation of the riverbed.



**Figure 3 – Frequency (%) of distribution of selected populations of *Lythrum salicaria* depending on features of environment: 1) water state in the rivers. Note. H – high state of the water, G – good, MO – moderate, P – poor, B – bad**

The largest number of *Lythrum salicaria* populations (33% of the total population) were collected near medium-sized rivers. Significantly ( $p < 0.05$ ) higher nitrogen concentrations in leaves were observed in *Lythrum salicaria* populations growing in small rivers (3.4%) compared to those growing near large rivers (2.8%) (Fig. 4).





**Figure 4 – Frequency (%) of distribution of selected populations of *Lythrum salicaria* depending on features of environment: 1) river size. Note. S – small river size, M – medium, L – large, and XL – extra large**

Determination of nitrogen concentrations in coastal plants as an indicator of land use and other environmental impacts. Data on nitrogen concentrations combined with internal indicators show that the nitrogen load is quite high, which can lead to visible noticeable changes in vegetation. Studies of coastal plant species usually indicate abiotic environmental factors, as well as parameters of species density and frequency of occurrence. River eutrophication is of serious concern, but information on the physiological characteristics of coastal plant species is still lacking. Nitrogen saturation of leaves is usually discussed using Ellenberg indicator values. This study is designed to compare nitrogen concentrations among populations of coastal plant species, linking data on nitrogen concentrations by type of land use (based on [9]) in adjacent territories, by the state and size of the river, the intensity of agriculture in 1991-1996 and by natural and regulated riverbeds. Statistically significantly ( $p < 0.05$ ) higher nitrogen concentrations in leaves were found for *Lythrum salicaria* populations growing near small rivers (3.4%) than compared with those growing near large rivers (2.8%). Other selected conditions for rivers and their environment in most cases did not significantly affect the nitrogen concentration in the leaves of *Lythrum salicaria*. Differences in soil cover and type of use were not reflected in the concentrations of N in the leaves of populations, these concentrations did not depend on the size of the river or the state of the river.

**Conclusions.** Significantly higher ( $p < 0.05$ ) concentrations of N in leaves were found in *L. salicaria* populations growing near small rivers (3.4%), compared with large ones (2.8%). The concentration of N in the leaves of the selected species also did not depend on the regulation of the riverbed, water condition and water pollution in the past (1991-1996) by agriculture. It can be concluded that the current level of nitrogen entering coastal ecosystems is large enough to cause the spread of nitrophilic species. Thus, the amount of nitrogen entering coastal ecosystems causes the spread of a relatively large number of macrophyte species that consume nitrogen, but the main sources of nitrogen nutrition of macrophytes require further study.

#### References:

- [1] EMEP. 2017. The *European Monitoring and Evaluation Programme* Status Report 1/2017. Transboundary particulate matter, photo-oxidants, acidifying and eutrophying components. [http://emep.int/publ/reports/2017/EMEP\\_Status\\_Report\\_1\\_2017.pdf](http://emep.int/publ/reports/2017/EMEP_Status_Report_1_2017.pdf)
- [2] Pinay, G., Bernal, S., Abbott, B. W., Lupon, A., Marti, E., Sabater, F., & Krause, S., (2018). Riparian corridors: a new conceptual framework for assessing nitrogen buffering across biomes. *Frontiers in Environmental Science*, 6, 47.
- [3] Yoshikawa, S., Takahashi, H., Sasada, Y., & Mochizuki, H., (2015). Impact of land use on nitrogen concentration in groundwater and river water. *Soil Science and Plant Nutrition*, 61(6), 898–909.
- [4] Hille, S., Larsen, S. E., Rubæk, G. H., Kronvang, B., & Baattrup-Pedersen, A., (2018). Does regular harvesting increase plant diversity in buffer strips separating agricultural land and surface waters? *Frontiers in Environmental Science*, 6, 58.

[5] **Allen, S. E.**, (1989). Analysis of vegetation and other organic materials. Allen S.E. (ed.). Chemical Analysis of Ecological Materials (2<sup>nd</sup> ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford and London, p. 46–61.

[6] **Cruz, C.**, Bio, A. M. F., Jullioti, A., & Tavares, A., (2008). Heterogeneity of soil surface ammonium concentration and other characteristics, related to plant specific variability in a Mediterranean-type ecosystem. *Environmental Pollution*, 154, 414–423.

[7] **Tumas, R.**, (1998). Regularities of river water quality under the interactions of physical geography factors and farming intensity. *Proceedings of Nordic Hydrological Conference*, 100–108.

[8] **Krokaitė, E.**, Shakeneva, D., Juškaitytė, E., Tomas, R., Nemaniūtė-Gužienė, J., Butkuvienė, J., Patamsytė, J., Rančelienė, V., Vyšniauskienė, R., Duchovskienė, L., Jocienė, L., Sinkevičienė, Z., Naugžemys, D., Kleizaitė, V., Chmura, D., Anderson, N. O., Žvingila, D., & Kupčinskienė, E., (2019). Nitrogen concentration of the aquatic plant species in relation to land cover type and other variables of the environment. *Žemdirbystė= Agriculture*, 106(3), 203–212.

[9] CLC., 2006. CORINE Land Cover Nomenclature Conversion to Land Cover Classification System. [http://www.igeo.pt/gdr/pdf/CLC2006\\_nomenclature\\_addendum.pdf](http://www.igeo.pt/gdr/pdf/CLC2006_nomenclature_addendum.pdf)

## **LYTHRUM SALICARIA ҚҰРАМЫНДАҒЫ АЗОТ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫ ҚОРШАҒАН ОРТА ФАКТОРЛАРЫМЕН БАЙЛАНЫСТЫ**

**Шакенева Д. К-К.<sup>1</sup>, PhD**

**Eugeniija Kupcinskiene <sup>2</sup>**, биология ғылымдарының докторы

<sup>1</sup>*Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы*

<sup>2</sup>*Vytautas Магнус университеті, Каунас қ., Литва Республикасы*

**Аннотация:** Бұл зерттеу *Lythrum salicaria* популяцияларындағы жапырақтардың азот концентрациясын салыстыруға бағытталған. Азот концентрациясының деректері жер жамылғысының түріне, өзендердің жағдайы мен мөлшеріне, ауыл шаруашылығының қарқындылығына, өзен арнасының фрагменттеріне қатысты. Өсімдік азоты туралы деректердің көптігіне қарамастан, өсімдіктер әр учаскеде түр құрамы бойынша ерекшеленеді, белгілі бір климаттық және топырақ жағдайында өседі және адам тарапынан ерекше қысымға ұшырайды. Генетикалық және фенетикалық айырмашылықтарға, әртүрлі іріктеу әдістеріне, азотты анықтау әдістеріне және жеке бағалау көрсеткіштеріне байланысты белгілі бір түрлердегі азот мөлшері туралы алынған деректерді бір аймақтан екінші аймаққа тасымалдау оңай емес. Эвтрофикацияның маңызды жүктемелерінің артуы Литваның әртүрлі бөліктерінде (ЕМЕР, 2017) табылды, содан кейін сол елде сыналды және басқа Балтық елдеріне қарағанда жоғары болды. Біздің зерттеуіміз үшін тек жапырақ тақталары пайдаланылды және азот концентрациясы Кьельдаль әдісімен анықталды. Жапырақтардағы азоттың едәуір жоғары ( $p < 0,05$ ) концентрациясы ірі өзендермен салыстырғанда (2,8%) кіші өзендерге жақын өсетін *L. salicaria* популяцияларында (3,4%) табылды. Өзеннің және оның қоршаған ортасының басқа таңдалған параметрлері көп жағдайда *Lythrum salicaria* популяцияларының жапырақтарындағы азот концентрациясына айтарлықтай әсер етпеді. *L. salicaria* азотпен қанықтылығы туралы деректерді одан әрі эксперименттік зерттеу қажет.

**Тірек сөздер:** азот, *Lythrum salicaria*, қоршаған орта, кьельдаль әдісі.

## КОНЦЕНТРАЦИЯ АЗОТА В *LYTHRUM SALICARIA* ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ФАКТОРАМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Шакенева Д. К.-К. <sup>1</sup>, PhD  
Eugenija Kurcinskiene <sup>2</sup>, доктор биологических наук

<sup>1</sup>Павлодарский педагогический университет имени Алкей Маргулан, г. Павлодар,  
Республика Казахстан

<sup>2</sup>Vytautas Магнус университет, г. Каунас, Республика Литва

**Аннотация:** Данное исследование направлено на сравнение концентрации азота в листьях среди популяций *Lythrum salicaria*, соотнося данные о концентрации азота с типом почвенного покрова, состоянием и размером рек, интенсивностью сельского хозяйства, фрагментов русла реки. Несмотря на обилие данных о растительном азоте, растения различаются по видовому составу на каждом участке, растут в определенных климатических и почвенных условиях и подвергаются особому давлению со стороны человека. Из-за генетических и фенетических различий, различных методов отбора проб, методов определения азота и отдельных оценочных показателей данные, полученные о количествах азота у определенных видов, нелегко переносить из одного региона в другой. Превышение критических нагрузок для эвтрофикации было обнаружено в различных частях Литвы (ЕМЕР, 2017), а затем протестировано в этой стране и оказалось выше, чем в других странах Балтии. Для нашего исследования использовали только листовые пластинки, а концентрации азота определяли методом Кьельдаля. Значительно достоверно более высокие ( $p < 0,05$ ) концентрации азота в листьях были обнаружены в популяциях *L. salicaria*, произрастающих вблизи малых рек (3,4%), по сравнению с крупными (2,8%). Другие выбранные параметры реки и ее окружающей среды в большинстве случаев не оказали существенного влияния на концентрацию азота в листьях популяций *Lythrum salicaria*. Необходимо дальнейшее экспериментальное изучение данных о насыщенности *L. salicaria* азотом.

**Ключевые слова:** азот, *Lythrum salicaria*, окружающая среда, метод Кьельдаля

## ASPECTS OF CLONALMICROPROPAGATION AND CONSERVATION OF PLANTS *IN VITRO*

**Salybekova N.N.**, PhD

nurdana.salybekova@ayu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-3750-1023>

**Fayzullaeva D. Sh.**, master's student

diyora.fayzullayeva@ayu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-7745-8584>

*Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan city,  
Republic of Kazakhstan*

**Annotation.** Despite more than a century of research on effective biotechnological methods to reproduce various plant species, microclonal reproduction continues to be an important tool for large-scale production. The clonal seedlings of important species maintain genetic fidelity and do not contain pests. In some cases, microclonal propagation is the only method that contributes to the maintenance and economic value of specific agricultural plant species. Microclonal reproduction as a method has solved many phytosanitary problems and has allowed both expansion and access to high-quality plants for producers from different countries and economic conditions, thus effectively contributing to the expansion of agriculture now and in the foreseeable future. Currently, this method is widely used in the creation of planting material for crops for agriculture and cultivation of crops of industrial floriculture, fruit, berry crops and woody plants. Thanks to this method, it is possible to create *in vitro* banks of rare and valuable plant genotypes. Modern technologies of clonal micro-multiplication are at the stage of industrial flow, which quickly responds to market demands. The analysis of domestic and foreign sources of scientific research on microclonal plant propagation has shown that, at the present time, the cost of its use is quite high and requires the presence of laboratories with appropriate equipment and highly qualified staff. Modification and adaptation of the method of microclonal reproduction of plants contributes to the implementation of the morphogenetic potential, determines the specific features of the source material, the type of explant, its physiological state, the composition of nutrient media, and cultivation conditions.

**Keywords:** biotechnology, clonal propagation, organogenesis, *in vitro* culture, rooting, isolated explants.

**Introduction.** Thanks to modern scientific advances in the field of cell and tissue research led to the creation of a fundamentally new method of vegetative propagation of plants, which is called clonal micro propagation. This method is based on the ability of a plant cell, under certain conditions, to realize its inherent property – totipotency. This method has an advantage over traditional methods of reproduction, which are already used in modern crop production [1;2]. Application Biotechnological methods of plant propagation make it possible to obtain planting material that is free from viruses and phytopathogens in a short period of time and in sufficient quantity. The use of this method allows you to immediately propagate a clone of a plant, that is, a variety or species, to obtain vegetative offspring of difficult-to-propagate species, varieties and forms of plants in the right amount. This method allows to plan the release of plants by a certain time and for the long term, as well as to keep the plants under conditions *in vitro*, and obtain transgenic plants without the risk of infection with quarantine pests and diseases. At present, this method is widely used in the creation of planting material for crops for agriculture and cultivation of crops for industrial floriculture, fruit, berry crops and woody plants [3; 4].

Cloning using organs, cells, tissues and cell cultures for many plant species has found wide commercial applications. However, for some plant species, clonal propagation *in vitro* is currently extremely difficult.

Thus, when cloning tree crops, especially conifers, there are significant difficulties. So, for example, pine is extremely difficult to introduce into culture and propagate *in vitro*. It is advisable to propagate it by seeds.

Thanks to clonal micro propagation, it became possible to create banks *in vitro* rare and valuable genotypes of races shadows. In many countries, micro propagation of plants became most widespread in the 20th century. At present, clonal micro propagation technologies are at the stage of innovative application technology, which responds intensively and in a short time to market demand. Over the past 15 years, plants propagated under conditions *in vitro*, increased in quantitative composition by a third. The leading countries in this production area are India, the USA, Israel, the Netherlands, Italy, and Poland. Regarding the United States of America, it can be stated that more than a hundred laboratories in this territory are engaged in clonal micro propagation of plants. Regarding European countries, it can be stated that about 250 commercial laboratories use this method. Italy, for example, specializes in micro propagation of cultivated fruit plants such as apple, plum and peach. The use of clonal propagation makes it possible to effectively switch to highly productive varieties. For example, the well-known company ABT distributes *in vitro* varieties of cardamom with a yield of almost 250 kg/ha, while the yield of ordinary varieties is 70 kg/ha. The government created a system of measures for them to support and develop clonal micro propagation and facilitate the export of products abroad.

When working with plant species, including rare ones, listed in the Red Book of the Russian Federation or regional Red Books, the most accessible and effective is the use of seeds as primary explants. Plant propagation *in vitro* using as explants seeds, which have different types of dormancy, without pre-processing them, allow the seeds not to be taken out of dormancy.

Modern approaches for disturbing seed dormancy and increasing their germination under culture conditions *in vitro* include the following qualities as:

- impact of low positive temperatures;
- exogenous hormonal treatment seeds;
- exposure to light;
- use of freshly harvested seeds;
- use of immature seeds and cultivars tours of immature embryos;
- symbiotic cultivation and other.

Clonal micro propagation is defined as a complex multifactorial physiological process consisting of two fundamentally different stages, such as *in vitro* and *ex vitro*, based on a single theoretical basis, which includes, on the one hand, morphogenesis and regeneration under conditions *in vitro*, on the other hand, the structural and functional adaptation of regenerants under conditions *ex vitro*.

It has been established that the process of clonal micro propagation is influenced by a complex of factors: genetic, physiological, hormonal and physical factors. The degree of influence of each of them depends on the genotype. Analysis of factor data showed that it is necessary to take them into account when developing and optimizing methods and more complete realization of the morphogenetic potential of explants during plant micro propagation [5; 6; 7;].

**The discussion of the results.** Standard There are several main stages of clonal micropropagation. First, it is an introduction to culture *in vitro*, it includes you boron of a donor plant, isolation and sterilization of the explant; the stage of micropropagation, where the key role is played by the selection of the mineral base of the nutrient medium and the type and concentration of phytohormones; rooting *in vitro* and adaptation to non-sterile conditions. At the stage of introduction into culture *in vitro* important to get a culture that will be free from infections and achieve explant initiation on a nutrient medium. The efficiency of the stage is largely determined by the plant genotype, the physiological state of the explant, and its origin.

Thus, in their studies, a number of authors, for the primary material and the introduction into the culture of rare plant species, used mainly seeds collected in natural habitats of rare and endangered plant species (species of the family Brassicaceae, Fabaceae, Caryophyllaceae and Asteraceae; parts of the kidneys of renewal with a piece of the bottom from the bulb (*Bellevalia speciosa* Woronow ex Grossh.), segments of leaves, parts of perianth (*Iris pumila* L., *Iris scariosa* Willd. Ex Link.) at different stages of development (in the phase of budding or flowering). For a number of species (*Aristolochia manshuriensis* Kom., *Artemisia salsoloides* Willd.,

*Parthenocissus tricuspidata* (Siebold. Et Zucc.) Planch.) apical and lateral meristems were taken as primary explants.

The use of primary explants in clonal micropropagation of fruit and berry crops takes one-eyed cuttings and meristematic areas of apical and lateral buds, and to obtain callus cultures - leaves and stem fragments. The optimal explant size is from 0.1 to 2 cm.

Using the analyzed method of working with plants, the most important stage is the use of tissue culture, where it is necessary to take into account the timing of explant isolation. The optimal period for isolating the explants of most cultures is the phase of the beginning of active growth (April-May).

According to the results of our studies, the yield of viable explants is 60–83% [8; 9].

Literature data confirm our findings. Explants isolated within the recommended time frame can least be subjected to various negative phenomena, which are interconnected with the processes of oxidation and polycondensation of phenolic compounds [10].

Regarding the recommended composition of nutrient media and cultivation conditions at the stage of micropropagation in certain plant species and varieties, tissue types, it is necessary to select an individual recipe for each specific case.

Currently, a large number of nutrient media of various compositions are known, but the medium of T. Murashige and F. Skoog (Murashige and Skoog, 1962) is most commonly used. This medium contains in its composition an optimally balanced set of nutrients substances. The use of a different composition of nutrient media differs from it, as a rule, in the ratio of ammonium and nitrate nitrogen - for example: Linsmaier and Skoog media (Linsmaier, Skoog, 1965), WPM (Lloyd, McCown, 1980), QL (Quorin, Lepoivre, 1977), Greshoff and Doy (DVM-1) (Greshoff and Doy, 1972), Nitsch (Nitsch, 1974), Heller (Heller, 1953), Schenk and Hildebrandt (Schenk and Hildebrandt, 1972) [ 11; 12].

Our own experience shows that for most cultures at the stage of introduction into culture in vitro it is desirable to use a universal Murashige-Skoog greasy nutrient medium supplemented with 0.5–1 mg/l 6-BAP, 20–40 g/l sucrose or glucose, and 6–8 g/l agar.

To obtain and maintain an actively proliferating culture in vitro important is the correct choice of cytokinin. Positive results were obtained when cytokinin 6-BAP (6- benzylaminopurine) was used for microclonal propagation of various taxonomic groups of plants [13; 14;]. At the stages of introduction and micropropagation, the following growth regulators were used in our practice: 6- benzylaminopurine (6-BAP), zeatin (Z), kinetin - 6-furfurylaminopurine, cytoDEF (CF), thidiazuron (TDZ). Based on the results of our studies, the optimal concentrations of cytokinins and their combinations with auxins were established to obtain optimal multiplication factors for rare, valuable and fruit and berry crops [15].

When rooting many crops, half the concentration of salts of macronutrients of the nutrient medium is used based on the prescription of Murashige Skoog (Murashige and Skoog, 1962). For the rooting of woody fruit crops, the mineral base of the WPM nutrient medium is often used (Lloyd and McCown, 1980).

The following auxins are used as rhizogenesis inducers:  $\beta$ -indoleacetic acid (IAA),  $\beta$ -indolylbutyric acid (IBA), and  $\beta$ - naphthylacetic acid (NAA). Shoots of different crops react specifically to the type of auxin and its concentration. The most commonly used concentration of auxins is in the range of 0.5–5.0 mg/L.

Regarding my own experience, the most vulnerable and important point in clonal micropropagation is the transfer of plants from aseptic culture to non-sterile conditions.

Plants optimally adapt to the conditions in vivo in the first two weeks during this period, it is essential to maintain relative humidity within 75–80%. These conditions are ensured by creating the conditions of the so-called "wet chamber" with the mode of daily short- term ventilation. The temperature regime should not be lower than 20 °C and not higher than 25 °C, since a decrease in temperature contributes to a slowdown in the growth rate, and it is also necessary to provide high illumination of the room where the plants are bred.

Plants are recommended to be planted in open ground within 2 to 3 months after adaptation. As a personal experience, it is recommended to use a substrate of a mixture of peat, sand and soil at a ratio of 1:1:1. At the same time, the yield of adapted plants is 70–95%.

Depending on the part of the plant that is cultivated, we can refer them to cell culture (gametic cells, cell suspension and protoplast culture), tissue culture (callus and differentiated tissues) and organ culture (any organ such as zygotic embryos, roots, shoots). Each type of culture is used in various areas of biotechnology [16].

Plant genetic engineering makes it possible to manipulate the genetic material and obtain specific sequences that encode specific genes that confer certain characteristics on plants.

After the gene is isolated, the construct is prepared to be inserted into the appropriate vector. For genetic transformation, either biological (*Agrobacterium tumefaciens*– mediated infection) or physical methods (usually microparticle bombardment). Genetic transformation has been successfully implemented in crops such as corn, wheat, cotton, rice and soybeans. Among the listed plant species, millions of hectares the ditch is currently planted with transgenic seedlings.

In the last decade, various methods of genome editing have been widely used, which opens up the possibility of controlling specific, desired mutations.

Modern scientific areas such as genomics - the study of the structure, function and regulation of genes, and related methods, transcriptomics - the study of the transcriptome or a set of genes that are transcribed in the body, proteomics - the study of a set of proteins translated into organism and metabolomics - the study of all metabolites present in the body have become key in the study of biological processes in plants. Knowledge of plant genomes, transcriptomes, proteomes, and metabolomes has been beneficial in understanding complex developmental processes such as *in vitro* organogenesis, embryogenesis, or dedif- differentiation, and genetic changes induced under conditions *in vitro*. In addition, metabolomics can be very useful in the study of secondary metabolism not only in the course of morphogenetic processes, but mainly in cell, tissue and organ cultures of plant species that produce secondary metabolites representing industrial and pharmaceutical interest [17].

In one of the scientific papers, numerous experiments with wild populations in the adaptive introduction of a rare plant species *Gueldenstaedtia monophylla* Fisch. (Fabaceae). A series of introductions and additions showed some success. The grafts had similar survival and fire resistance to wild populations, and a significant number of surviving introduced populations remain for more than a decade. On the other hand, graft growth was generally slow and inconsistent, and flowering was minimal. Fruit production and second-generation seedling collection occurred in only one non-experimental increase. Annual survival varied widely from year to year, but was equally high, typically over 90%, for both introduced and wild plants. This stability in of the introduced population is a strong indicator that reintroductions and additions can be successful in the long term. Despite high annual survival rates, cumulative survival decreases every year, and without recruitment (clonal or seedling), additional increases may be required to maintain population size and genetic structure.

On the other hand, graft growth was erratic, often negative, and about ten times less than wild plants. In some years, this change is largely due to the poor growth of plants that grew in the previous year.

Growth varied widely from year to year and in complex relationships with previous life history and ancestry. Changes in weather, irrigation, transplant site, and plant age are all potential reasons why growth rates have varied with introductions made in different years. The strong effect of the year is also an argument for achieving the success of implementation with a multi-year entry, as a strategy for hedging rates against bad weather and other factors specific to individual years [18].

When growing plants for subsequent application, more labor and costs are required than with direct seeding, when introducing plants, it is better to use the limited availability of seeds. In addition, grafts are larger and have a higher survival rate than seedlings emerging from planted seeds. Since it seems to take decades for even large transplants to become reproductively mature,

using seeds that would take much longer does not seem like a good strategy. Transplants are generally considered to be superior to seeds for many introduced plants.

**Conclusions.** The method of clonal micro- multiplication is quite laborious and expensive. Carrying out the stages of the analyzed technology requires the presence of a specialized laboratory equipped with appropriate equipment and the availability of high qualified staff. Much attention is paid to the problem of reducing the cost of the resulting material.

Compared to traditional methods of plant propagation, undoubtedly, the application and use of the system has an advantage. *in vitro* which is applied in maintaining collections of various plant species. Among the advantages of using this method, one can single out the following: saving space and low labor costs of specialists, the ability to work without taking into account the peculiarities of climate, the use of a minimum number of explants when obtaining sterile cultures without disturbing the natural population, reproduction of material, labor - but propagated by traditional methods with the possibility of long-term storage under aseptic conditions.

As a result of many years of research, methods of clonal micropropagation of rare, valuable and fruit and berry plants have been modified and adapted. At the same time, it was found that the realization of the morphogenetic potential in the studied plant species is determined by the species characteristics of the original plants, the type of explant, its physiological state, the composition of nutrient media, and cultivation conditions.

Cultivation of healthy plants can significantly increase the yield of valuable agricultural products and the high adaptive properties of healthy plants allow them to be cultivated with less chemicals, which significantly increases their nutritional value and makes it possible to obtain organic products.

This research is funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant no. AP14870298)

#### References:

- [1] **Buldakov, S.A.**, Shakleina N.A., Plehanova L.P. Vliyanie fungicida Shirlana pri klonal'nom mikrorazmnozhenii kartofelya in vitro [Influence of Fungicide Shirlan During the Clonal Micropropagation of Potato in Vitro] Plodovodstvo i Yagodovodstvo Rossii [Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia], 2015, vol. 43, pp. 229-232. [In Russian]
- [2] **Singh, A.** Micropropagation of Plants. Plant Biology and Biotechnology. New Delhi : Springer, 2015, pp. 329-346.
- [3] **Ulitskaya, O.N.** // Actual problems of natural science education, environmental protection and human health., - 2016. – V. 4, No. 4. – S. 278–283.
- [4] **Lai R.,** Lai S. Role of Tissue Culture in Rapid Clonal Propagation and Production of Pathogen-Free Plants. Crop Improvement Utilizing Biotechnology, 2019, pp. 73-116.
- [5] **Markova, M.G.** Influence of growth regulators and on the propagation of promising raspberry varieties in in vitro culture / M. G. Markova, E. N. Somova, S. A. Potapova // Bulletin of the Don. state agrarian university, - 2015. – No. 2–1 (16). – S. 104-111.
- [6] **Molkanova, O.I.**, Egorova D.A. Osobennosti klonalnogo mikrorazmnozheniya Aristolochia manshuriensis Kom [Clonal Micropropagation of Aristolochia Manshuriensis Kom] Byulleten Glavnogo Botanicheskogo Sada [Bulletin of the Central Botanical Garden, 2017, no. 1 (203), pp. 58-63 [In Russian]
- [7] **Timofeeva, S.N.**, Judakova O.I, Stepanova A.I. Gistologicheskie aspekty klonalnogo mikrorazmnozheniya Laburnumana gyroides Medic [Histological Aspects of Clonal Micro-Propagation of Laburnumana gyroides Medic]. Byulleten Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada [Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden], 2016, no. 120, pp. 30-35. [In Russian]
- [8] **Krakhmaleva, I.L.**, Molkanova O.I., Malaeva E.V. Ispolzovanie klonalnogo mikrorazmnozheniya dlya raznykh form perspektivnykh sortov Actinidia kolomikta (Rupr. et Maxim) Maxim [Features of Clonal Micropropagation of Different Forms in Promising Cultivars of Actinidia kolomikta (Rupr. Et Maxim) Maxim]. Byulleten Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada



[Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden], 2019, iss. 133, pp. 80-86. DOI: <https://doi.org/10.36305/05131634-2019-133-80-86>. [In Russian]

[9] **Egorova, N.A.**, Stavtseva I.V., Jakimova O.V., et al. Nekotorye aspekty klonalnogo mikrorazmnozheniya i sokhraneniya in vitro jefiromaslichnykh rastenij [Some Aspects of Clonal Micropropagation and in Vitro Natural Systems and Resources. 2019. Vol. 9. No. 3 21 Аспекты клонального микроразмножения и сохранения растений in vitro Conservation of Essential Oil Plants]. Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki [Tauride Bulletin of Agricultural Science], 2015, no. 1 (3), pp. 18-24. [In Russian]

[10] **Vysockij, V.A.** Spektral'nyj sostav sveta kak reguljatornyj faktor pri klonal'nom mikrorazmnozhении yagodnykh rastenij [Light spectral composition as a regulator during clonal micropropagation of small fruit plants]. Plodovodstvo i Yagodovodstvo Rossii [Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia], 2016, vol. 44, pp. 126-130. [In Russian]

[11] **Butenko, R.G.** Biologiya kletok vysshikh rastenij in vitro i biotekhnologiya na ikh osnove [Biology of Higher Plants in vitro and Biotechnology and biotechnology based on them], Msk FBK-PRESS, 1999, 160 p [In Russian]

[12] **Kozmena, N.P.** Zernovedenie s Osnovami Biokhimii Rastenij [Grain Science with Basics of Plant Biochemistry]. Moscow, Kolos, 2016. 464 p. [In Russian]

[13] **Kritskaya, T.A.**, Evseeva N.V., Burygin G.L., et al. Ispolzovanie Azospirillum brasilense sp245 dlya povysheniya effektivnosti mikroklonal'nogo razmnozheniya Silene cretacea Fisch. ex Spreng [Use of Azospirillum brasilense Sp245 to Increase the Efficacy of Clonal Micropropagation of Cretaceous Catchfly (*Silene cretacea* Fisch. ex Spreng.). Biotekhnologiya – Biotechnology in Russia, 2017, vol. 33, no.1, pp. 72-79. DOI: <https://doi.org/10.21519/0234-2758-2017-33-1-72-79>. [In Russian]

[14] **Danilova, N.S.**, Ivanova N.S., Borisova S.Z., Afanasyeva E.A. Predvaritelnye materialy po reintroduktsii Liliu pensylvanicu v okrestnostyakh g. Jakutska [Preliminary Materials on the Reintroduction of *Lilium pensylvanicum* in the Vicinity of Yakutsk]. Nauchnye Vedomosti Belgorodskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Estestvennye nauki [Scientific Bulletins of the Belgorod State University. Series: Natural Sciences], 2011, no. (98), pp. 115-121. [In Russian]

[15] **Shipunova, A.A.**, Vysockij V.A. Vliyanie nekotorykh faktorov kultivirovaniya na klonalnoe mikrorazmnozhenie plodovykh i jagodnykh rastenij [Influence of Some Cultural Factors on Micropropagation of Fruit Trees and Small Fruits]. Plodovodstvo i Yagodovodstvo Rossii [Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia], 2012, vol. 9, pp.193-200. [In Russian]

[16] **Timofeeva, S.N.**, Judakova O.I., Stepanova A.I. Gistologicheskie aspekty klonalnogo mikrorazmnozheniya Laburnumana gyroides Medic [Histological Aspects of Clonal Micro-Propagation of *Laburnumana gyroides* Medic]. Byulleten Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada [Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden], 2016, no. 120, pp. 30-35. [In Russian]

[17] **Belmonte, M.F.**, Donald G., Reid D.M., et al. Alterations of the Glutathione Redox State Improve Apical Meristem Structure and Somatic Embryo Quality in White Spruce (*Piceaglauca*). J. Exp. Bot., 2005, vol. 56, pp. 2355-2364.

[18] **Arestova, S.V.** Otsenka adaptatsii introdutsirovannykh drevesno-kustarnikovyx rastenij v usloviyakh Saratovskogo Povolzhja: metodicheskie rekomendatsii. Saratov NIISH JugoVostoka, 2017, 28 p [In Russian]

### Литература:

[1] **Булдаков, С.А.**, Шаклеина Н.А., Плеханова Л.П. Влияние фунгицида Shirlana при канальном микроразмножении in vitro [Influence of Fungicide Shirlan During the Clonal Micropropagation of Potato in Vitro] Plodovodstvo i Yagodovodstvo Rossii [Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia], 2015, vol. 43, pp. 229-232.

[2] **Singh, A.** Micropropagation of Plants. Plant Biology and Biotechnology. New Delhi : Springer, 2015, pp. 329-346.

- [3] **Ulitskaya, O.N.** // Actual problems of natural science education, environmental protection and human health., - 2016. – V. 4, No. 4. – S. 278–283.
- [4] **Lai R.,** Lai S. Role of Tissue Culture in Rapid Clonal Propagation and Production of Pathogen-Free Plants. *Crop Improvement Utilizing Biotechnology*, 2019, pp. 73-116.
- [5] **Markova, M.G.** Influence of growth regulators and on the propagation of promising raspberry varieties in in vitro culture / M. G. Markova, E. N. Somova, S. A. Potapova // *Bulletin of the Don. state agrarian university*, - 2015. – No. 2–1 (16). – S. 104-111.
- [6] **Молканова, О.И.,** Егорова Д.А. Особенности канального микроразмножения *Aristolochia manshuriensis* Kom [Clonal Micropropagation of *Aristolochia Manshuriensis* Kom] *Byulleten Glavnogo Botanicheskogo Sada* [Bulletin of the Central Botanical Garden, 2017, no. 1 (203), pp. 58-63
- [7] **Тимофеева, С.Н.,** Юдакова О.И., Степанова А.И. Гистологические аспекты клонального микроразмножения *Laburnumana gyroides* Medic [Histological Aspects of Clonal Micro-Propagation of *Laburnumana gyroides* Medic]. *Byulleten Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada* [Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden], 2016, no. 120, pp. 30-35.
- [8] **Крахмалева, И.Л.,** Молканова О.И., Малаева Е.В. Использование клонального микроразмножения для разных форм в перспективных сортов *Actinidia kolomikta* (Rupr. et Maxim) Maxim [Features of Clonal Micropropagation of Different Forms in Promising Cultivars of *Actinidia kolomikta* (Rupr. Et Maxim) Maxim]. *Byulleten Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada* [Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden], 2019, iss. 133, pp. 80-86. DOI: <https://doi.org/10.36305/05131634-2019-133-80-86>.
- [9] **Егорова, Н.А.,** Ставцева И.В., Якимова О.В., и др. Некоторые аспекты клональной микроразмножения и сохранение in vitro эфиромасличных растений [Some Aspects of Clonal Micropropagation and in Vitro Natural Systems and Resources. 2019. Vol. 9. No. 3 21 Аспекты клонального микроразмножения и сохранения растений in vitro Conservation of Essential Oil Plants]. *Tavrisheskij vestnik agrarnoj nauki* [Tauride Bulletin of Agricultural Science], 2015, no. 1 (3), pp. 18-24.
- [10] **Высоцкий, В.А.** Спектральный состав света как регуляторный фактор при клональном микроразмножении ягодных растений. [Light spectral composition as a regulator during clonal micropropagation of small fruit plants]. *Plodovodstvo i Yagodovodstvo Rossii* [Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia], 2016, vol. 44, pp. 126-130.
- [11] **Бутенко, Р.Г.** Биология клеток вязких растений in vitro биотехнология на их основе. [Biology of Higher Plants in vitro and Biotechnology and biotechnology based on them], Msk FBK-PRESS, 1999, 160 p
- [12] **Козмена, N.P.** Зерноведение с основами растений. [Grain Science with Basics of Plant Biochemistry]. Москва, Колос, 2016. 464 с.
- [13] **Крицкая, Т.А.,** Евсева Н.В., Бурьгина Г.Л., и др. Использование *Azospirillum brasilense* Sp245 для повышения эффективности микроклонального размножения *Silene cretacea* Fisch. ex Spreng [Use of *Azospirillum brasilense* Sp245 to Increase the Efficacy of Clonal Micropropagation of Cretaceous Catchfly (*Silene cretacea* Fisch. ex Spreng.). *Biotechnologiya – Biotechnology in Russia*, 2017, vol. 33, no.1, pp. 72-79. DOI: <https://doi.org/10.21519/0234-2758-2017-33-1-72-79>.
- [14] **Данилова, Н.С.,** Иванова Н.С., Борисова С.З., Афанасьева Е.А. Предварительные материалы по инструкции *Lilium pensylvanicum* v okrestnostyakh g. Jakutsk [Preliminary Materials on the Reintroduction of *Lilium Pensylvanicum* in the Vicinity of Yakutsk]. *Nauchnye Vedomosti Belgorodskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Seriya: Estestvennye nauki* [Scientific Bulletins of the Belgorod State University. Series: Natural Sciences], 2011, no. (98), pp. 115-121.
- [15] **Шипунова, А.А.,** Высокий В.А. Влияние некоторых факторов культивирования на клонального микроразмножение плодовых и ягодных растений [Influence of Some Cultural Factors on Micropropagation of Fruit Trees and Small Fruits]. *Plodovodstvo i Yagodovodstvo Rossii* [Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia], 2012, vol. 9, pp.193-200.
- [16] **Тимофеева, С.Н.,** Юдакова О.И., Степанова А.И. Гистологические аспекты клонального микроразмножения *Laburnumana gyroides* Medic [Histological Aspects of Clonal Micro-Propagation of *Laburnumana gyroides* Medic]. *Byulleten Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada* [Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden], 2016, no. 120, pp. 30-35.
- [17] **Belmonte, M.F.,** Donald G., Reid D.M., et al. Alterations of the Glutathione Redox State Improve Apical Meristem Structure and Somatic Embryo Quality in White Spruce (*Piceaglauca*). *J. Exp. Bot.*, 2005, vol. 56, pp. 2355-2364.

[18] **Арестова, С. В.** Оценка адаптация интродуцированных древесно-кустарниковых растений в условиях Саратовского Поволжье: методические рекомендации. – Саратов НИИШ Юго-Востока, 2017. – 28 с.

## **КЛОНДЫҚ МИКРОКӨБЕЙТУ ЖӘНЕ ӨСІМДІКТЕРДІ IN VITRO САҚТАУ АСПЕКТІЛЕРІ**

**Салыбекова Н.Н., PhD**  
**Файзуллаева Д.Ш., магистрант**

*Қожа Ахмет Ясауи атындағы халықаралық Қазақ-түрік университеті, Түркістан қ, Қазақстан Республикасы*

**Андатпа.** Өсімдіктердің түрлерін көбейтудің тиімді биотехнологиялық әдістері туралы бір ғасырдан астам зерттеулерге қарамастан, микроклональды көбею ауқымды өндірістің маңызды құралы болып қала береді. Маңызды түрлердің клондық көшеттері генетикалық тазалықты сақтайды және зиянкестерден таза болады. Кейбір жағдайларда микроклональды көбею ауылшаруашылық өсімдіктерінің белгілі бір түрлерінің сақталуы мен экономикалық құндылығына ықпал ететін жалғыз әдіс болып табылады. Микроклональды көбею әдіс ретінде көптеген фитосанитарлық мәселелерді шешті және әртүрлі елдердің өсімдік өсірушілері мен экономикалық жағдайлары үшін жоғары сапалы өсімдіктердің кеңеюін де, қол жетімділігін де қамтамасыз етті, осылайша алда ауыл шаруашылығының кеңеюіне тиімді ықпал етеді. Қазіргі уақытта бұл әдіс ауылшаруашылық дақылдары үшін отырғызу материалын жасауда және өнеркәсіптік гүл өсіру, жеміс-жидек дақылдары мен ағаш өсімдіктерін өсіруде кеңінен қолданылады. Осы әдіс арқылы сирек кездесетін және құнды өсімдік генотиптерінің қорын in vitro жағдайда құруға болады. Клондық микрокөбейтудің заманауи технологиялары нарық талаптарына тез жауап беретін өнеркәсіптік енгізу сатысында. Өсімдіктердің микроклональды көбеюі бойынша отандық және шетелдік ғылыми зерттеу көздерін талдау қазіргі уақытта оны пайдалану құны айтарлықтай жоғары екенін және тиісті жабдықтары мен жоғары білікті қызметкерлері бар зертханалардың болуын талап ететінін көрсетті. Өсімдіктердің микроклональды көбею әдісінің модификациясы мен бейімделуі морфогенетикалық потенциалды жүзеге асыруға ықпал етеді, бастапқы материалдың өзіндік ерекшеліктерін, эксплант түрін, оның физиологиялық жағдайын, қоректік ортаның құрамын және өсіру жағдайларын анықтайды.

**Тірек сөздер:** биотехнология, клондық көбею, органогенез, in vitro дақыл, тамырлау, оқшауланған экспланттар.

## **АСПЕКТЫ КЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ РАСТЕНИЙ IN VITRO**

**Салыбекова Н.Н., PhD**  
**Файзуллаева Д. Ш., магистрант**

*Международный Казахско-турецкий университет им. Ходжи Ахмеда Ясави, г. Туркестан, Республика Казахстан*

**Аннотация.** Несмотря на более, чем столетние исследования эффективных биотехнологических методов размножения различных видов растений, микроклональное размножение продолжает оставаться важным инструментом крупномасштабного производства. Клоновые саженцы важных видов сохраняют генетическую верность и свободный от вредителей.

В некоторых случаях микроклональное размножение является единственным методом, который способствует сохранению и экономической ценности конкретных видов сельскохозяйственных растений. Микроклональное размножение как метод решило многие фитосанитарные проблемы и обеспечило как расширение, так и доступ к высококачественным растениям для производителей из разных стран и экономических условий, тем самым эффективно способствуя расширению сельского хозяйства сейчас и в обозримом будущем. В настоящее время этот способ широко применяется при создании посадочного материала для сельскохозяйственных

культур для сельского хозяйства и возделывания культур промышленного цветоводства, плодовых, ягодных культур и древесных растений. Благодаря этому методу возможно создавать банки редких и ценных генотипов растений *in vitro*. Современные технологии клонального микроразмножения находятся на стадии промышленного внедрения, которое быстро реагирует на требования рынка. Анализ отечественных и зарубежных источников научных исследований по микроклональному размножению растений показал, что в настоящее время стоимость его использования достаточно высока и требует наличия лабораторий с соответствующим оборудованием и высококвалифицированного персонала. Модификация и адаптация метода микроклонального размножения растений способствует реализации морфогенетического потенциала, определяет специфические особенности исходного материала, тип экспланта, его физиологическое состояние, состав питательных сред и условия культивирования.

**Ключевые слова:** биотехнология, клональное размножение, органогенез, культура *in vitro*, укоренение, экспланты.

## ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ ПЕЧЕНИ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ У КРОЛИКОВ

**Жакиянова М.С.**<sup>1</sup>, магистр ветеринарных наук  
TUMAR\_77@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3336-3919>

**Сейлгази́на С.М.**<sup>2</sup>, кандидат ветеринарных наук  
[seylgazina58@mail.ru](mailto:seylgazina58@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7108-3902>

**Темирова А.С.**<sup>1</sup>, магистр ветеринарных наук  
uas\_91@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8294-4088>

<sup>1</sup> *Университет имени Шакарима, г. Семей, Республика Казахстан*

<sup>2</sup> *ТОО "ВКСХОС"- Восточно-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция, г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан*

**Аннотация:** Морфология печени кролика породы «Великан» по сравнению с крупным рогатым скотом и мелкими животными в учебной литературе мало информации, исследований и сведений на государственном языке. Для ветеринарного врача правильность изучения морфологии печени кролика «Великан» в постнатальном периоде заключается в предупреждении нарушений метаболических и обменных процессов, при его дальнейшем развитии и росте.

Система пищеварения у кроликов имеет свои особенности. Кролики относятся к травоядным животным, им трудно переваривать пищу содержание которых богато клетчаткой, потому что их желудок однокамерный и имеет значительный объем. Кроме того, их пищеварительный тракт часто не может эффективно переваривать пищу растительного происхождения. Изучение особенностей и потенциальных возможностей пищеварения позволит оптимизировать процесс разведения животных, позволив увеличить экономическую эффективность животноводства. Опыт имеет большое влияние на науку, наука на практику. Поэтому перспективными являются следующие задачи – собрать и обобщить, научно проверить, внедрить в жизнь и в производство богатый опыт людей, который передавался нам веками.

Результаты исследования печени кроликов в постнатальном периоде включаются во всех дисциплинах при подготовке к ветеринарной профессии. Влажные препараты, полученные в ходе данного исследования, будут размещены в музее факультета с целью использования их в учебном процессе.

Главная цель: изучить структурные изменения печени в процессе онтогенеза у кроликов.

**Ключевые слова:** пищеварительные железы, печень, желчные протоки, микроструктура, микроциркуляция, ацинус, триада, строма.

**Введение.** Мясо кролика всегда считалось ценным, выделяясь замечательными вкусовыми качествами, содержанием полезных и питательных веществ. Отдельного внимания заслуживает печень кролика. Она признана не только диетическим продуктом, но и самым настоящим деликатесом. Ее калорийность не превышает 165 ккал на сто граммов продукта. В ста граммах печени кролика содержится 19 граммов белка, все десять граммов жиров, и совершенно нет углеводов. Особого внимания заслуживает химический состав кроличьей печени [1].

Кролики травоядные с однокамерным небольшим (190-200 mL) желудком. Для них характерной является автокопрофагия. Используя частично переваренные растения кролики обретают возможность усиления полезного действия пищи [2].

Самой крупной из пищеварительных застенных желез является печень. Это паренхиматозный орган, являющийся биологической лабораторией организма Благодаря выполнению множества функций в организме. В качестве пищеварительной железы она выделяет в двенадцатиперстную кишку желчь, которая повышает активность пищеварительных ферментов поджелудочной железы и пищеварительного сока в целом;

расщепляет жир на мелкие капли и ускоряет его переваривание. Также печень имеет потенциал нейтрализовать токсические вещества, всасываемые в кровь из пищи в кишечнике. В клетках печени образуются мочевые кислоты, депонируются углеводы в виде гликогена, трансформируемого, в частности, из аммиака, выделяемого аминокислотами [3].

Вполне возможно, что результаты исследований могут послужить нормативной базой для совершенствования знаний в области морфологии печени кроликов породы «Великан», а также для оценки режимов накопления и кормления. В первые месяцы важнейшего периода развития пищеварительных желез он характеризуется наиболее интенсивным ростом относительной массы органа и максимальным развитием паренхимы. Стадии развития эпителиальной железы в пищеварительных железах неодинаковы. То есть гетерохронный.

Мы считаем, что ветеринарам очень важно знать строение печени для диагностики различных инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваний и лучшего понимания патоморфологических изменений. Знание макроскопического строения печени, несомненно, облегчит работу ветеринарных врачей и внесет значительный вклад в морфологию и ветеринарную гепатологию.

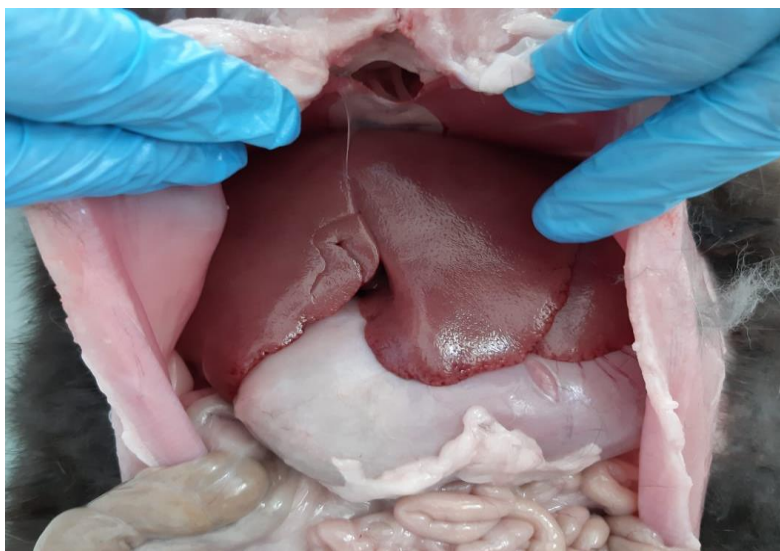
**Цель исследования:** изучить возрастные изменения микроструктуры печени в постэмбриональном периоде у кроликов.

**Материалы и методы.** Исследование печени, а также изготовление гистологических препаратов проводились в специальном помещении прозектория ветеринарной клиники и в блоке ветеринарной лаборатории факультета Ветеринарии и агроменеджмента, Университета имени Шакарима г. Семей, Абайской области РК в период с 2021 по до 1-й половины 2023 года. Материал кроликов для исследования был отобран породы «Великан» (n=8), выращенных на мини-кроличьей ферме факультета Ветеринарии и агроменеджмента Университета Шакарима.

Животные с целью отбора печени для исследования умертвлялись кровавым методом с соблюдением Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях. Для определения массы, объема и линейных размеров исследуемого материала его проводят после убоя кролика кровавым методом. При анатомическом исследовании обращают внимание на топографию, цвет, консистенцию, правильность расположения органа, связь с другими органами, соблюдение правильности каждой дольки. Абсолютную массу печени измеряли на электронных весах, причем увеличение массы печени изучали в направлении увеличения массы тела, то есть относительный объем печени к массе тела определяли как процент.

При изучении строения, топографии и васкуляризации печени кроликов использован комплекс методов морфологических исследований: препарирование, рентгенография сосудистого русла, предварительно инъецированных рентгеноконтрастной массой, метод внутритканевой инъекции, изготовление гистологических препаратов.

Результаты изученных гистологических срезов реализовывали с помощью специальной фотоприставки CANON PowerShot A640.



**Рисунок 1 – Подготовка для влажного препарата печени кролика**

Печень птиц имеет более прочную печеночную строму, чем у других амфибий и рептилий. Но она слабее у млекопитающих. Поскольку перегородки паренхимы нечеткие и прослойки соединительной ткани отчетливо видны только в местах прохождения крупных кровеносных сосудов, т. е. у ворот печени.

На висцеральной и каудальной поверхностях печени двухлетнего кролика видны сосуды, желчные протоки и сухожильные связки.



3 4 5 2 6



1

**Рисунок 2 – Кровеносные сосуды, желчные протоки и сухожильные связки на висцеральной и каудальной поверхностях печени двухлетнего кролика.**

1. Ворота Вены (*v. portae*);
2. Желчный проток (*ductus cysticus*) состоит из желчного протока (*ductus choledochus*) и желчного протока в печени (*ductus hepaticus*);
3. Сальник (*omentum minus*)
4. Печеночная артерия (*a. hepaticapropria*);
5. Полость каудальной вены (*v. cava caudalis*) располагается на выпуклом крае дорсальной поверхности печени;
6. Желчный пузырь (*vesical fellea*).

Небольшое сальник представляет собой тонкую пленку. Начинается с каудальной стороны печени, т. е. вблизи воротной вены, и располагается вокруг междолькового пространства печени и периферических отделов печени. То есть: продолжение связки, соединяющей печень с диафрагмой, начинается серповидной связкой или круговой сухожильной связкой, а затем короткой поперечной венечной связкой, т. е. сухожильной связкой около вены, эти связки расходятся в обе стороны и продолжают с треугольной сухожильной связкой на левой стороне печени и треугольной сухожильной связкой на правой стороне печени.

Для изучения гистологического строения брали кусочки печени размером 1 см<sup>3</sup> в однотипных местах и фиксировали в 5-10% растворе нейтрального формалина. Затем их промывали в проточной воде, далее обезвоживали в спиртах увеличивающейся концентрации (50, 60, 70, 80, 96 и 100 %). Материал уплотняли путём заливки в парафин. Срезы толщиной 5-8 мкм готовили на ротационном микротоме П/А 186. Готовые срезы толщиной 5 мкм окрашивали гематоксилин-эозином, а также Суданом III и проводили микроскопию при помощи микроскопа Микромед-3 ЛЮМ 2410031 и фотографической насадки с фотоаппаратом CANON.

Гистологические препараты изучали также с помощью световых микроскопов МБИ-1 (при объективе 20) и Jenamed-2 (окуляр GF-10, объективы 20 и 40). Структурные единицы печени измеряли с помощью окулярмикрометра МБИ-15х.

При изучении гистологических препаратов обращали внимание на динамику развития печеночные пластинки (балки), гепатоциты на микроструктуру желез.

Гистологические препараты были изготовлены нами в соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к подобным исследовательским объектам. Окрашивание проводили по общепринятой методике гематоксилин-эозином [5].

Обработка полученной информации, полученная программой Statistica, была обработана методом вариационной статистики, то есть различия между возрастом кроликов оценивались по t-шкале Стьюдента.

**Результаты исследования и обсуждение полученных результатов.** Для анализа макроскопических параметров печени, в первую очередь, был проведен анализ изменения массы органа с учетом её структурных частей (Таблица 1).

**Таблица 1 – Изменение биометрических параметров\* печени кроликов породы «Великан» в постнатальном онтогенезе (n=8)**

Возраст и живой вес животного, (кг)	Масса печени М±m, г	Из них:					
		левая наружная доля М±m, г	левая внутренняя М±m, г	правая доля М±m, г	Квадрат-на я доля М±m, г	хвостатая доля с хвостатым отростком М±m, г	Сосцевид-ный отросток М±m, г
1	2	3	4	5	6	7	8
15 дня (0,220)	13,08±0,01	4,04±0,02	2,66±0,02	1,30±0,01	1,96±0,01	2,44±0,02	0,65±0,01
1 мес (0,430)	60,64±0,31	18,73±0,04	12,37±0,08	6,06±0,06	9,09±0,09	11,33±0,01	3,03±0,01
3 мес (1,945)	97,49±	30,12±	19,88±	9,74±	14,62±	18,23±0,04	4,87±

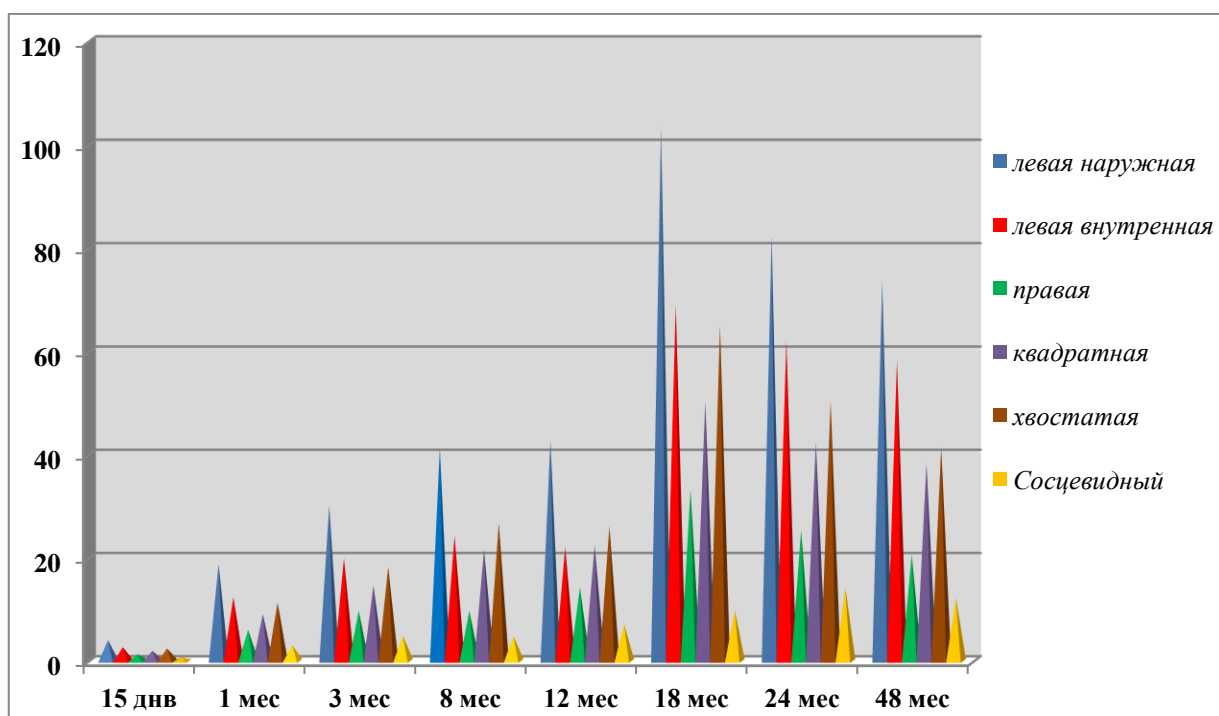


	0,21	0,04	0,01	0,08	0,02		0,01
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
8 мес (3,480)	131,31± 0,22	41,21± 0,04	24,26± 0,02	11,24± 0,02	21,61± 0,04	26,73±0,06	5,72± 0,02
12 мес (3,760)	136,31± 0,22	42,64± 0,04	22,04± 0,02	14,26± 0,02	22,42± 0,04	26,40±0,06	7,02± 0,02
18 мес (4,220)	341,01± 0,26	103,6± 0,07	69,07± 0,06	33,2± 0,06	50,26± 0,04	65,01±0,02	18,01± 0,01
24 мес (4,340)	276,6± 2,05	82,3± 0,72	62,1± 0,59	25,3± 0,46	42,4± 0,67	50,3±0,49	14,2± 0,12
48 мес (4,347)	244,6± 2,04	73,6± 0,73	58,3± 0,58	20,6± 0,46	38,3± 0,63	41,4±0,48	12,2± 0,15

\*Показатели достоверности данных составляет  $P < 0,05$

При изучении макроскопических параметров печени у кролика породы «Великан» определяли шесть анатомических частей печени: левую наружную, левую внутреннюю, правую, квадратную хвостатую долю с хвостатым отростком и сосцевидным. При сопоставлении значений массы печени кролика было выявлено, что масса печени 48-х месячного кролика увеличилась в 24,52 раза, по сравнению с пятнадцатидневным крольчонком.

Далее мы сравнили относительную массу долей печени кроликов. Сравнение было проведено с учетом роста животных (в процессе онтогенеза) (Рис. 3).



**Рисунок 3 – Динамика относительной массы (%) долей печени кролика породы «Великан»**

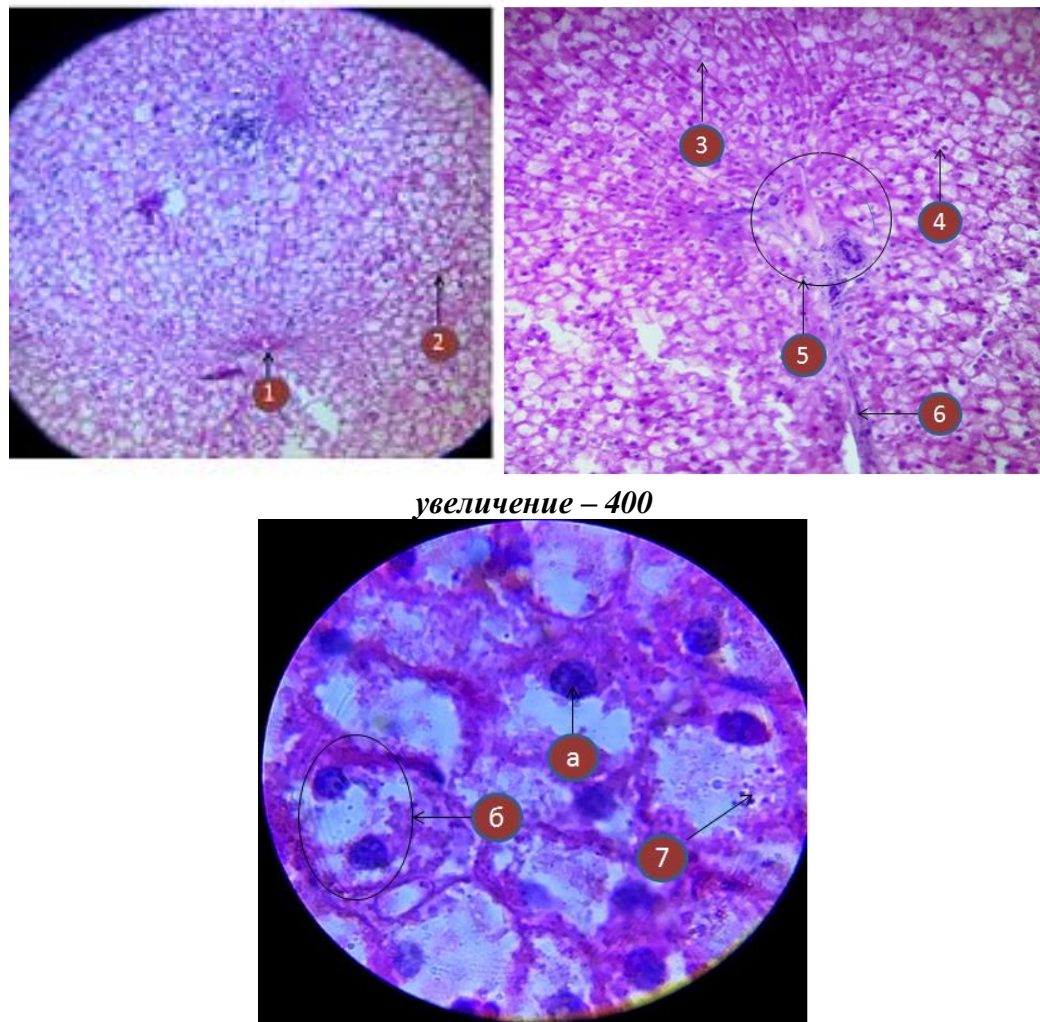
Нами измерялись шесть долей печени кролика породы Великан: левая наружная составила 30,9 % от общей массы органа; левая внутренняя - 20,4 %; правая доля - 10 %; квадратная доля - 15 %; хвостатая с хвостатым отростком - 18,7 % и сосочковая доля - 5 % массы печени.

Левая боковая доля имеет наибольшее развитие. Эти данные согласуются с данными других исследователей [6].

Продолжая наши исследования, из полученного материала для изучения гистологической структуры печени кролика были подготовлены гистологические срезы.

***Гистологическое строение печени кролика породы «Великан».***

Гистологическое строение печени 24-месячного кролика отображено на рисунке 4 *увеличение – 40, увеличение – 100*



**Рисунок 4 – Гистологическое строение печени кроликов породы «Великан» (возраст 24 мес)**

- 1- внутридольковая вена;
- 2 – синусоидные капилляры;
- 3 – печеночная пластинка (балки);
- 4 – гепатоциты (а- одноядерный, б-двухядерный);
- 5 – триада;
- 6 – трабекула;
- 7 – гранулированная цитоплазма.

В гистологическом исследовании внутридольковая вена расположена между трабекулами, в паренхиме хорошо видны синусоидные капилляры и печеночные пластинки (балки). Внутри пластинки четко видны гепатоциты среди которых есть одноядерные и двухядерные. Гепатоциты имеют треугольную, овальную, округлую форму. В центре между дольками расположены – триады, с крупным хорошо заметным выводным протоком. Междольковая вена небольшого размера, сложной формы, просвет которой заполнен форменными элементами крови, стенка вены мало заметна. Артериальные кровеносные сосуды хорошо видны, в стенках артериальных сосудов хорошо визуализируется мышечный слой.

**Сравнения гистологического строения печени кроликов.** При исследовании возрастных изменений микроструктуры печени в постэмбриональном периоде у кроликов было выявлено что наблюдалось увеличение печени до 24,52 раз в возрасте до четырех лет пятнадцатидневного крольчонка. В печени междольковые границы (трабекулы) у кроликов не прослеживаются явно.

**Выводы.** 1. Результаты наших исследований могут служить в качестве нормативной основы для совершенствования и накопления знаний в области морфологии печени кролика, а также при режиме кормления.

2. Наиболее важным периодом в постнатальном онтогенезе роста и развития печени лучше всего наблюдается первый месяц жизни, который характеризуется наиболее интенсивным ростом относительной массы органа (печень укролика достигает своего развития от 18 до 20 месяцев. На этом уровне скорость роста органов сохраняется до 2-3 месяца, а затем наступает снижение скорости роста органов) и максимальным развитием паренхимы

3. Полученные данные дополняют сведения о возрастной морфологии печени. То есть он может внести значительный вклад в морфологию.

**Рекомендации.** Результаты исследования строения микроструктур кроличей печени в зависимости от возраста, используются как источники материала, необходимого для расширения, дополнения и практических занятий информации о морфологии и гистологии печени.

#### **Литература:**

[1] **Me Garry J-D.** Regulation of hepatic fatty acid oxidation and ketone body production / J.D.Me Garry, D.W. Foster // *Ana Rev. Biochem.*, - 1980. Vol. 49. – P. 395-420.

[2] **Зеленевский Н.В.,** Щипакин М.В. Учебник – «Анатомия животных» ЭБСЛАНЬ, -2011 г.

[3] <https://www.porpmech.ru/science/636513-kushat-podano-pochemu-sredi-zdorovyh-zhivotnyh-est-koprofagi/>

[4] **Шумилев, И.А.** Морфофункциональный анализ застенных пищеварительных желез кур кросса Шейвер-2000 с учетом критических фаз развития / Материалы на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования. Москва, 2018 г. – 16 С.

[5] **Дилекова, О.В.** Видовые особенности анатомического строения и топографии поджелудочной железы сельскохозяйственных животных / О.В.Дилекова // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.* Том 203, / 2010. – С. 1-3 Климов А.Ф., Акаевский А.И., 2003).

[6] **Щеглов, Н.А.** К морфологическим особенностям развития поджелудочной железы млекопитающих и птиц / Н.А. Щеглов // *Экологическая безопасность региона: Сборник статей IV Международной научно-практической конференции естественно-географического факультета.* Брянск: Курсив, 2011. – 293-296 С. [ile:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/Rar\\$DIa0.236/41747\\_2017\\_Article\\_11.pdf](file:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/Rar$DIa0.236/41747_2017_Article_11.pdf)

[7] **Жанабеков, К.,** Жанабекова Г.К. Учебник «Морфология животных и латинская терминология». – Алматы «Словарь», 2005.

[8] **Зеленевский, Н.В.** *Анатомия и физиология животных: учебник / 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 368 с.: ил. – (учебник для вузов. Специальная литература). – Текст: непосредственный.*

[9] **Боголюбского, С.Н.** Происхождение и развитие овец. Монография «Овцеводство», М., 1963.

[10] **Сапаров, К.А.,** Базарбаева Ж.М., Абдуллаева Б.А. Словарь терминов цитология, гистология, эмбриология: Учебник. – Алматы: Экономика, 2012. – 454 С.

[11] **Елисеев, В.Г.** Атлас микроскопического и ультра микроскопического строения клеток, тканей и органов / Елисеев, В.Г., Афанасьев Ю.И., Котовский Е.Ф. – М.: Медицина, 1970 г.

[12] **Глаголев, П.А.,** Ипполитова В.И., *Анатомия сельскохозяйственных животных с основами гистологии и эмбриологии, 4 изд., М., 1977 г.*

[13] **Ефремова, Е.Н.** Биометрические параметры размеров печени и поджелудочной железы по данным ультразвукового исследования / Е. Н. Ефремова, Н. С. Бендерский, П. С. Панченко. — Текст: непосредственный // Молодой ученый., — 2017. — № 14 (148). — С. 222-225. — URL: <https://moluch.ru/archive/148/41541/>.

[14] <http://handcent.ru/laboratornye-zhivotnye/373-anatomo-fiziologicheskie-osobennosti-krolikov-chast-5.html>

#### References:

[1] **Me Garry J-D.** Regulation of hepatic fatty acid oxidation and ketone body production / J.D. Me Garry, D.W. Foster // *Ana Rev. Biochem*, - 1980. Vol. 49. – P. 395-420.

[2] **Zelenevsky, N.V., Shchipakin M.V.** Textbook - "Animal Anatomy" EBSLAN, - 2011 [In Russian]

[3] <https://www.popmech.ru/science/636513-kushat-podano-pochemu-sredi-zdorovyh-zhivotnyh-est-koprofagi/>

[4] **Shumilev, I.A.** Morphofunctional analysis of congested digestive glands of Shaver-2000 cross chickens taking into account critical phases of development/Materials for the degree of candidate of veterinary sciences - Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education. Moscow, 2018 – 16 S. [In Russian]

[5] **Dilekova, O.V.** Species features of anatomical structure and topography of the pancreas of farm animals/O.V. Dilekova//Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. Volume 203 /2010. - S. 1-3 Klimov A.F., Akaevsky A.I., 2003) [In Russian].

[6] **Scheglov, H.A.** To the morphological features of the development of the pancreas of mammals and birds/H.A. Scheglov//Environmental security of the region: Collection of articles of the IV International Scientific and Practical Conference of the Faculty of Natural Geography. Bryansk: Italic, 2011. – 293-296 C. [ile:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/Rar\\$Dla0.236/41747\\_2017\\_Article\\_11.pdf](file:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/Rar$Dla0.236/41747_2017_Article_11.pdf)[In Russian]

[7] **Zhanabekov, K., Zhanabekova G.K.** Textbook "Animal Morphology and Latin Terminology." - Almaty "Dictionary," 2005. [In Russian]

[8] **Zelenevsky, N.V.** Anatomy and physiology of animals: textbook/4th ed., revised. – St. Petersburg: Doe, 2020. – 368 p.: silt. - (textbook for universities. Special literature). – Text: direct. [In Russian]

[9] **Bogolyubsky, S.N.** Origin and development of sheep. Monograph "Sheep Breeding," M., 1963. [In Russian]

[10] **Saparov, K.A., Bazarbaeva Zh.M., Abdullaeva B.A.** Dictionary of terms cytology, histology, embryology: Textbook. – Almaty: Economics, 2012. – 454 C. [In Russian]

[11] **Eliseev, V.G.** Atlas of microscopic and ultramicroscopic structure of cells, tissues and organs/Eliseev, V.G., Afanasyev Yu. I., Kotovsky E.F. – M.: Medicine, 1970 [In Russian]

[12] **Glagolev, P.A., Ippolitova V.I.,** Anatomy of Agricultural Animals with the Basics of Histology and Embryology, 4th ed., M., 1977 [In Russian]

[13] **Efremova, E.N.** Biometric parameters of liver and pancreas sizes according to ultrasound data/E. N. Efremova, N. S. Bendersky, P. S. Panchenko. – Text: direct//Young scientist., - 2017. — № 14 (148). - S. 222-225. — URL: <https://moluch.ru/archive/148/41541/>. [In Russian]

[14] <http://handcent.ru/laboratornye-zhivotnye/373-anatomo-fiziologicheskie-osobennosti-krolikov-chast-5.html>

## ҮЙ ҚОЯНЫНЫҢ ПОСТЭМБРИОНАЛДЫҚ КЕЗЕҢІНДЕГІ БАУЫРДЫҢ ЖАС ЕРЕКШЕЛІГІНЕ ҚАРАЙ МИКРОҚҰРЫЛЫМДЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРІ

**Жакиянова М.С.**<sup>1</sup>, ветеринария ғылымының магистрі  
**Сейлгазина С.М.**<sup>2</sup>, ветеринария ғылымының кандидаты  
**Темирова А.С.**<sup>1</sup>, ветеринария ғылымының магистрі

<sup>1</sup>*Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Абай облысы,  
Қазақстан Республикасы*

<sup>2</sup>*«ВКШОС» ЖШС – Шығыс Қазақстан ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы.  
Өскемен қ., Қазақстан Республикасы*

**Андатпа.** «Алып» тұқымды үй қояны бауырының морфологиясы басқа үй жануарларымен салыстырғанда оқу әдебиетінде аз қамтылған. Үй қоянының бауырының даму заңдылықтарын постнатальді кезеңінде зерттеу оның әлеуетін ашуға ғана емес, сонымен қатар ветеринария үшін маңызды болып табылатын метаболикалық бұзылулардың алдын алуға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде жастық және дамудың маңызды кезеңдерін ескере отырып, бауырдың морфологиясын зерттеу үшін «Алып» қоянына зерттеу жүргізуге итермеледі.

Үй қояндарының ас қорыту жүйесінің өзіндік ерекшеліктері бар. Үй қояндары - шөпқоректілер, олар үшін талшыққа бай тағамды қорыту қиын, өйткені олардың асқазаны бір камералы және айтарлықтай көлемді. Сонымен қатар, олардың ас қорыту жолдары көбінесе өсімдік тағамдарын тиімді сіңіре алмайды. Асқорыту ерекшеліктері мен әлеуетін зерделеу мал шаруашылығының экономикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін асыл тұқымды малдарды өсіру процесін оңтайландырады.

Тәжірибе ғылымға, ғылым практикаға үлкен әсер етеді. Сондықтан да келешегі зор міндеттер – халықтың ғасырлар бойы бізге жеткен бай тәжірибесін жинақтап, жалпылау, ғылыми тұрғыдан тексеру, өмірге, өндіріске енгізу.

Зерттеу нәтижелері оқу үдерісіне, атап айтқанда – «Жануарлар анатомиясы», «Жануарлар физиологиясы», «Жұқпалы емес аурулардың диагностикасы және терапиясы» пәндерін оқуға енгізіледі. Сондай-ақ ветеринария және агроменеджмент факультетінің анатомиялық мұражайының экспонаттарын толықтыру үшін препараттар жасау болып табылады.

**Тірек сөздер:** ас қорыту бездері, бауыр, өт жолдары, микроқұрылым, микроциркуляция, ацинус, триада, строма.

## **AGE-RELATED CHANGES IN THE MICROSTRUCTURE OF THE LIVER POSTEMBRYONIC PERIOD IN RABBITS**

**Zhakiyanova M.S.**<sup>1</sup>, Master of Veterinary Sciences

**Sailgazina S.M.**<sup>2</sup>, Candidate of Veterinary Sciences

**Temirova A.S.**<sup>1</sup>, Master of Veterinary Sciences

<sup>1</sup>*NJSC "Shakarim University of Semey" Abay region, Republic of Kazakhstan*

<sup>2</sup>*LLP "VKSHOS" - East-Kazakhstan agricultural experimental station,  
Ust-Kamenogorsk city, Republic of Kazakhstan*

**Annotation:** The morphology of the rabbit liver of the "Giant" breed, in particular, is covered in the educational literature to a lesser extent compared to other domestic animals. The study in the postnatal period of the patterns of liver development in a rabbit allows not only to reveal its potential, but also to prevent metabolic disorders, which is important for clinical veterinary medicine. In turn, this prompted us to conduct a study of the rabbit "Giant" to study the morphology of the liver, taking into account age and critical phases of development.

The digestive system in rabbits has its own characteristics. Rabbits are herbivores, it is difficult for them to digest food that is rich in fiber, because their stomach is single-chambered and has a significant volume. In addition, their digestive tract often cannot effectively digest plant foods. The study of the features and potential of digestion will optimize the process of breeding animals, allowing to increase the economic efficiency of animal husbandry.

Experience has a great influence on science, science on practice. Therefore, the following tasks are promising - to collect and generalize, scientifically verify, implement in life and production the rich experience of people that has been passed down to us for centuries.

The results of the study will be introduced into the educational process, namely in the study of disciplines - "Anatomy of animals", "Physiology of animals", "Diagnostics and therapy of non-communicable diseases". As well as the manufacture of wet preparations to replenish the exhibits of the anatomical museum of the Faculty of Veterinary Medicine and Agromanagement.

**Keywords:** digestive glands, liver, bile ducts, microstructure, microcirculation, acinus, triad, stroma

МРНТИ 62: 09: 33  
УДК 579.258

<https://doi.org/10.52081/BSJ.2023.v01.i1.004>

## ҰЗАҚ УАҚЫТ САҚТАЛҒАН МҰНАЙ ЭМУЛЬСИЯЛАУШЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ

**Кайырманова Г.К.<sup>1</sup>**, биология ғылымдарының кандидаты  
kaiyrman@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8486-0566>

**Сайранбекова Н.Р.<sup>1</sup>**, магистрант  
sairanbekova.nazym@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6047-4588>

**Ерназарова А.К.<sup>2</sup>**, биология ғылымдарының кандидаты  
aliya.yernazarova@kaznu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0001-5195-1795>

**Тапешова Ш.Ж.<sup>2</sup>**, PhD  
tapeshova@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4454-390X>

**Шаймерденова Ұ. Т.<sup>1</sup>**, докторант  
shaimerdenovau@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7399-7639>

<sup>1</sup>әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

<sup>2</sup>Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан Республикасы

**Андатпа.** Мақалада мұнай саласында қолданылатын биотехнологияларды әзірлеу үшін перспективті объект ретінде мұнай-эмульсиялаушы белсенділігі бар микроорганизмдерді зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеу нысаны «Ақінген» мұнай кен орнының өндірістік ұңғымаларынан оқшауланған, мұнай эмульсиялау индексі 50% - дан жоғары *Pseudomonas aeruginosa* (D1, D2, D3, D7, T5) дақылының 5 штамы болды, бұл оларды экологиялық биотехнологияларды әзірлеуде (биоремедиация, мұнай өндіруді арттыру) пайдалануға мүмкіндік береді. Жұмыста дәстүрлі микробиологиялық (Кох әдісі, сиректеу егу әдісі), генетикалық (16s RNA ген фрагментінің реттілігін анықтау), физика-химиялық әдістер (Купер әдісі) қолданылады.

Мұнай индексін зерттеу нәтижесінде *P. aeruginosa* дақылының бес штамнан мұнай эмульсиялау қасиеті келесі төрт штаммда анықталды *P. aeruginosa* (D1, D2, D3, T5), мерзімді қайта егумен ұзақ сақтау кезінде бұл көрсеткіш 22-10% - дан төмендеді. Керісінше, *P. aeruginosa* D7 мұнай-эмульсиялаушы белсенділігі екінші жылы (2020 ж.) бастапқы 52,5% - дан (2021 ж.) 61,0% - ға дейін өсті, содан кейін 3-ші жылы (2022 ж.) сақтау кезінде 56,5% - ға дейін төмендеді. Геномға байланысты белгілер сақтау процесінің өзгеруіне аз ұшырайтыны белгілі. Микроорганизмдердің мұнайды эмульсиялау қабілетіне жауап беретін үш генді (*lchAA*, *rhl*, *srfA*) анықтау жүргізілді. 4 штаммда *hla* және *srfA* гендері анықталды: *P. aeruginosa* D1; *P. aeruginosa* D2; *P. aeruginosa* D3; *P. aeruginosa* D7. Жүргізілген генетикалық және микробиологиялық зерттеулер нәтижесінде мұнай өнеркәсібінде экибиотехнологияларды дамыту үшін перспективалы нысандар ретінде 2 штамм таңдалды - *P. aeruginosa* D1 (E<sub>48</sub> 51,1%) және *P. aeruginosa* D7 (E<sub>48</sub> 56,5%).

**Тірек сөздер:** микроорганизмдер; қабаттардың мұнай беруін арттыру; биоремедиация; мұнай эмульсиясы; биосурфактант.

**Кіріспе.** Жарты ғасырдан бері біздің елімізде кен орындарының мұнай беруінің төмендеу үрдісі байқалады. 1950 жылдармен салыстырғанда мұнай өндіру екі есе азайды [1]. Қазіргі уақытта жер қойнауында мұнай қорының 70%-дан астамы қалады. 1965 жылдан бастап шамамен 14 млрд.тонна ықтимал алынатын қорларды жер астында қалдырдық. Мұнай өндіру коэффициентінің ұзақ мерзімді төмендеуі қорларды игеру кезінде өндірісті ұлғайтудың заманауи әдістері қолданылмайтындығына байланысты.

Мұнай шығаруды жоғарылатудың (Microbial enhanced oil recovery - MEOR) негізгі міндеті микроағзалардың өнімдерін пайдаланып, мұнайды шығарып алуға қиыншылықты туғызатын қасиетінің бірі - тұтқырлықты азайту және қабат қысымын сол негізде арттыру болып келеді. MEOR технологиясында микробтық метаболиттер мұнай

қабатының тікелей ішінде түзіледі, яғни метоболизм өнімдерінің әсер ету тиімділігі арттырылады.

Жалпы мұнайды бейтараптандыратын бактериялардың екі тобы бар. Біріншісі көмірсутектерді тотықтырады (көмірқышқыл газы мен суға ыдыратады). Соңғылары эмульсиялаушы бактериялар. Олар мұнай эмульсиялау белсенділігіне ие беттік белсенді заттарды (ББЗ) бөліп шығарады және мұнай көмірсутектерін басқа микроорганизмдердің қолдануына бейімдейді [2].

Мұнай эмульсиялау белсенділігі – микроағзалардың ББЗ продуценттерінің мұнайды диспергирлеуге қабілеттілігі, яғни бактериялардың мұнаймен байланысының тиімділігін арттыратын ең кішкентай мұнай эмульсиясының түзілуі.

Биосурфактант (биоББЗ) – биоББЗ болып келетін, мұнай өнеркәсібінде мұнайдың шығуын ынталандыру, яғни тұтқырлықты төмендетіп, субстратқа адгезияланып мұнайдың эмульсиялануына әсер етеді [3].

Осы мақсатқа негізделген метаболиттердің түзілуі, зерттелетін микроорганизмдердің мұнай эмульсиялау қасиеті соған жауап беретін генінің болуына тікелей байланысты. Бактериялардың көпшілігінде геном бір дөңгелек ДНҚ молекуласымен ұсынылған, көптеген бактерияларда сонымен қатар плазмидалар бар - олардың иелеріне әртүрлі пайдалы қасиеттерді беретін бірнеше гендерден тұратын шағын хромосомалық ДНҚ молекулалары: әртүрлі қоректік заттарды энергия көзі ретінде пайдалануына байланысты сәйкесінше әртүрлі ББЗ бөледі және белсенділікке жауап береді (мысалы, мұнай ыдырату, қышқыл немесе газ түзу т.б.).

Мұнай өндірісінде қолданатын биотехнологияларда микроорганизмдердің эмульсиялау қасиетін негізінен екі салада пайдаланады: биоремедиация және қалдық мұнайдың шығаруын жоғарлатуының (MEOR) микробиологиялық әдістері.

Микроорганизмдердің ұзақ өміршендігін және белсенділігін сақтаудың кең таралған әдістерінің бірі – микроб дақылдарын жаңа қоректік ортаға әлсін-әлсін қайталап егіп тұру. Дегенмен, микроорганизмдер дақылдарын жаңа ортаға еккен сайын олардың белсенділігінің төмендеуі немесе жоғарылауы ықтимал [4]. Осы ықтималдылық деңгейін түсіру мақсатында штамдарды сақтау тәсілдері арқылы сақтау әдісі қолданыла бастаған. Дұрыс сақталған микроорганизм дақылдары белсенділігін ондаған жылдар бойы жоғалтпауы мүмкін.

Сақтаудың негізгі мақсаты – жасушалардың тіршілік әрекетін және дақылдардың тазалығын сақтау, мутациялардың өзгеруін болдырмау. Штамдарды жұмыс жағдайында ұстау, олардың құнды қасиеттерін сақтау, бастапқы зерттеуден бастап әртүрлі биологиялық өнімдерді өндіруде қолдануға дейін, микроорганизмдермен кез келген дерлік жұмыстың маңызды шарты болып табылады. Кәсіпорындарды микроорганизмдердің таза дақылдарымен қамтамасыз ету үшін оларды биотехнологиялық қасиеттерінің қауіпсіздігін бақылай отырып, сақтау жағдайында үнемі белсенді күйде ұстау қажет. Сақтауды қабылдауды таңдау әдетте жабдықтың, сақтау орнының және жеткілікті білікті қызметкерлердің болуымен анықталады [5].

Бірақ, микроорганизмдер дақылдарын тұрақты қайта егумен қамтамасыз етуде бірқатар маңызды кемшіліктер бар. Олардың ең бастысы – кейбір морфологиялық және физиологиялық белгілердің жоғалуы. Сонымен қатар, жиі қайта егу көбінесе дақылдардың биохимиялық белсенділігін төмендетеді.

Осыған байланысты, мұнай өндірісінде қолданатын эффективті биотехнологиялар құрастыруда негізгі құраушысы – микроорганизмдерді сақтау барысында олардың өміршендігін және мақсатты белсенділігінің тұрақтылығын зерттеу өте маңызды.

**Зерттеу материалдары мен әдістері.** Зерттеу объектілері ретінде жерастындағы экологиялық жүйеден бөлініп алынған, ұзақ уақыт (2019-2022 жж.) +4°C сақталынған жоғары мұнайэмульсиялаушы қасиетке ие *Pseudomonas aeruginosa* дақылының 5 штамы қолданылды: (T5, D1, D2, D3, D7). Жерасты техногенді экожүйе - «Ақінген» кен орнының

өндірістік бұрғылауы: мұнай қабаттарының тереңдігі – 600-700 метр, бастапқы қойнаулық қысымы – 6,2-12,8 МПа, температурасы – 40°C.

Жұмыста мұнай эмульсиялаушы бактериялар ЕПА (ет-пептонды агар), ЕПС (ет-петонды сорпа) қоректік ортасында белсендірілді және сақталынды. Микроорганизмдердің сақтау тәртібі: әр 1-2 ай сайын ЕПА ортасында стандартты колониядан сұйық ЕПС ортаға қайта егу арқылы, +4°C температурада сақтау.

Синтетикалық глицерин – бұл пропиленнен алынған үш атомды спирт, мұнайды қайта өңдеуінің өнімі ретінде ұсынылған [4]. Шикі мұнай – бұл тікелей ұңғымалардан алынатын мұнай. Мұнай қабатынан мұнай шыққан кезде мұнайдың құрамында тау жыныстары бөлшектері, су және онда еріген тұздар мен газдар болады. Оны экспорттау немесе жеткізу үшін шикі мұнайды өнеркәсіптік өңдеу қажет: одан су, механикалық қоспалар, тұздар және қатты көмірсутектер жойылады және газ шығарылады [6].

Микроорганизмдердің мұнайэмульсиялау қасиетін анықтау үшін Е8 сұйық минералданған ортада микроорганизмдер үшін көмірсутек заты ретінде қызмет ететін - глицеринді (20 г/л) қосып 40°C жағдайда өсірілген тәуліктік дақылдар алынды. Мұнайды дисперсиялайтын биосурфактанттарды тұзу қабілеттілігі глицерин ортасында алынған 1 тәуліктік микроб сұйықтықты (центрифугалаусыз) 48 сағат аралығында мұнайэмульсиялық индексті (Е<sub>48</sub>) анықтаумен зерттелді [7]. Эмульсияны анықтау үшін гидрофобты фаза ретінде «Акінген», «Қаратон» және «Мақат» кен орындарының шикі мұнайы пайдаланылды. «Акінген» кен орнының шикі мұнайы: аз күкіртті - 0,15 – 0,28 %, аз парафинді – 0,88 %, тығыздығы 842 – 905 кг/м<sup>3</sup>. «Қаратон» кен орнының шикі мұнайы: күкіртті - 0,52—1,29 %, парафинді - 0,28-4,23 %; сонымен қатар, асфальт және силикагельді шайырлар кездеседі, тығыздығы - 885-918 кг/м<sup>3</sup>. «Мақат» кен орнының шикі мұнайы: аз күкіртті - 0,25-0,28 %, парафинді - 0,25-0,8 %, тығыздығы - 803-895 кг/м<sup>3</sup>.

Мұнайды сұйылту қабілетіне байланысты биологиялық сурфактанттардың түзілуіне жауап беретін *lchAA*, *rhlA*, *srfA* гендері *16S rRNA* негізінде анықталды [8,9].

Полимеразды тізбекті реакция (ПТР) әдісімен геннің белгілі бір фрагменттерін зерттеу арқылы праймерлерді таңдау маңызды элемент болып келеді.

ПТР әдісі 12 µl қоспасының жалпы алынған көлемінде орындалды. Зерттеу реакциясын бастау үшін StartWarm HS-PCR Mix ыстық дайын қоспасы қолданылды.

Рамнолипид, сурфактин, лихенизин гендерін анықтау үшін келесі праймерлер қолданылды (кесте 1):

**1 - кесте – Зерттелген гендер және ПТР өнімінің ұзындығы**

№	Мақсатты гендер	Праймерлер реттілігі	ПТР-өнімінің ұзындығы (ж.н.)	Дереккөз
1	<i>srfA</i>	Psa-srfA-F 5'-TACACCCGGCGCACAGGCAGGAC-3' Psa-srfA-R 5'- TCAGTCTTCCTGGCGCAGATCGC-3'	209 bp	[10]
2	<i>rhlA</i>	Psa-rhlA-F 5'-ATGCGGCGCGAAAGTCTGTTGGTA-3' Psa-rhlA-R 5'-TCAGGCGTAGCCGATGGCCAT-3'	887 bp	[11, 12]
5	<i>lchAA</i>	Bl-lchAA-F 5'- CCCGGCACAAGTGTTCAAATTTGAGC-3' Bl-lchAA-R 5'- GCCTTTTGGACGGCCCCGTTGTCCCGG-3'	1490bp	[13]

ПТР амплификациясы (Applied Biosystems™ Veriti™ 96-Well Thermal Cycler) жоғары технологиялық амплификаторда жүргізілді. ПТР температуралық режимі: 1- кезең – 5 мин. уақытта, 1 цикл - 95°C; 2-кезең – 95 °C -1 мин., 70 °C- 1мин., 72 °C -1 мин.–30 цикл; 3-кезең – 72 °C- 4 мин.– 1 цикл, 4 мин. - ∞.



ПТР өнімі (2 мкл) Bio-Rad гель-электрофорезінде 1% агарозды гельмен зерттелінді. 1xTBE электродты буфер пайдаланылды. Кейін, зерттелген ПТР өнімін тазалау үшін EPPiC FAST Enzymatic Post – PCR immediate Cleanup реагентін қолданылды (A&A BIOTECHNOLOGY, Poland). EPPiC Fast ферменттері 37 °C кезінде активті болып, 80 °C инкубациялау уақытында 1 минутта толығымен термиялық белсендірілді, бұл ПТР-да жиі пайдаланылатын стандартты буферлерде жүргізілді. Микроағзалардың гендерінің өндірушінің хаттамасына сәйкес ExTerminator Nucleotide dye terminators removal kit for DNA cycle sequencing reaction samples version 1117 (A&A BIOTECHNOLOGY, Poland) жиынтықты қолдану арқылы 16S rRNA фрагментті-бөліктерін жүйелеу жүзеге асырылды. 8-капиллярлы 3500 Series Genetic Analyzer (Applied Biosystems, США) секвенсормен жұмыс жасай отырып, оң клондарды секвенирлеу Сангер әдісімен орындалды [10].

Статистикалық есептеулер Microsoft Excel-2019 бағдарламасы негізінде орындалды. Зерттеу әл-Фараби атындағы ҚазҰУ «Экология мәселелері» ҒЗИ аккредиттелген лабораторияда жұмыс жасалды.

**Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.** Қоршаған отада көмірсутектің болуына жауап ретінде көмірсутектотықтырушы микроорганизмдер биосурфактанттар (беттік белсенді заттар – ББЗ, биоэмульгаторлар) түзеді. Биосурфактанттар мұнай мен су арасындағы фаза аралық керілісті, мұнайдың тұтқырлығын 95-98% төмендетеді, солай, мұнайды жұқартып, оны жылжымалы етеді[14, 15]. Ұсынған жұмыста микроорганизмдердің мұнай эмульсиялау қабілеті эмульсиялау индексі арқылы бағаланды.

Ұзақ уақыт сақталған микроорганизмдердің мұнай эмульсиялаушы индексі анықтау нәтижелері 2-ші кестеде келтірілген. 2020 жылғы зерттеу нәтижелері бойынша *Pseudomonas aeruginosa* дақылының 5 штамы жоғары мұнайэмульсиялау қасиетке ие екендігі көрсетілген, солай, бұл көрсеткіш 50%-дан жоғары (52,5-65%). Әдебиет деректері бойынша микроорганизмдердің эмульсиялау индексі 50 %-дан асқан жағдайда, бұндай микроб-өндірушілер биотехнологияларға перспективті объект ретінде қарастырылады [16].

Кестелік деректерден көрініп тұрғандай, 3 жыл әлсін-әлсін қайталап егу арқылы сақталған *Pseudomonas aeruginosa* дақылының 5 штамынан 4 штамының (*Pseudomonas aeruginosa D1, D2, D3, T5*) мұнайэмульсиялау қасиеті төмендеген – бастапқы 65,0 - 53,8 %-дан 51,1 - 43,1%-ға дейін. Керісінше, *Pseudomonas aeruginosa D7* өкілінің мұнайэмульсиялаушы қасиеті бастапқы 52,5%-дан екінші жыл сақтауда күрт жоғарлаған (61,0%), ал 3-ші жыл сақтауда 56,5 %-ға дейін төмендеген, бірақ соңғы көрсеткіші де бастапқыдан жоғары екендігі байқалды.

**2 - кесте – Ұзақ уақыт сақталған микроорганизмдердің мұнай эмульсиялаушы қасиетінің өзгеруі (2020, 2021, 2022 жж.)**

№	Микроорганизмдер	Мұнайэмульсиялаушы индексі, $E_{48}$ (%)		
		2020 жыл	2021 жыл	2022 жыл
1	<i>P. aeruginosa D1</i>	63,0±3,1	51,0±1,4	51,1±2,4
2	<i>P. aeruginosa D2</i>	65,0±3,1	51,0±1,4	43,1±2,1
3	<i>P. aeruginosa D3</i>	53,8±2,6	51,0±1,4	43,9±2,1
4	<i>P. aeruginosa D7</i>	52,5±2,6	61,0±3,0	56,5±2,5
5	<i>P. aeruginosa T5</i>	59,0±2,9	42,0±1,6	46,6±2,3

Бұндай нәтижелер микроорганизмдердің эмульсиялау қасиеттерін анықтау үшін әртүрлі құрамды және тығыздықтағы мұнайлардың пайдаланылуымен байланысты деп есептейміз. Солай, 2020 жылы микроорганизмдердің мұнай эмульсиялау қасиетін анықтауда «Ақ інген» кен орнының шикі мұнайы қолданылды: ауыр, аз парафинді, бірақ белгілеу қажет, зерттелетін микроорганизмдер осы кен орынның пласт сулы ортасынан

бөлініп алынған. Ал, 2021 жылы өте ауыр, биожетімділігі төмен «Қаратон» кен орнының қою шикі мұнайы пайдаланылса, 2022 жылы - «Мақат» кен орнының сұйық, жеңіл мұнайы қолданылды. Сондықтан микроорганизмдердің мұнайды эмульсиялау қасиеті мұнайдың биожетімділігіне байланысты әртүрлі нәтижелерді көрсетті. Осыған байланысты микроорганизмдердің мұнай эмульсиялау қасиеттерін анықтау кезінде мұнайдың биожетімділігіне үлкен мән беру керек [17].

Сонымен қатар, белгілі, микроорганизмдерді сақтау барысында қайта егу сайын олардың белсенділігінің төмендеуі немесе жоғалуы ықтимал.

Осылайша, ұзақ уақыт сақталған *Pseudomonas aeruginosa* дақылының 5 штамының мұнай эмульсиялаушы индексі зерттеу нәтижесінде келесі 4 штамның:

*P. aeruginosa D1*, *P. aeruginosa D2*, *P. aeruginosa D3*, *P. aeruginosa T5* төмендегені анықталды. Сонымен қатар, эмульсиялау индексі бойынша өндіріске тиімді объектілер ретінде (50 % жоғары) 2 штам іріктелінді: *P. aeruginosa D1* (51,1%) және *P. aeruginosa D7* (56,5%).

Белгілі, микроорганизмдердің түрлі қасиеттері адаптациялық және конститутивтік болады. Адаптациялық қасиеттері сақтау барысында жоғалуы мүмкін, ал конститутивтік қасиеттері геноммен байланысты болғаннан тұрақты болып келеді, аз өзгерістерге ұшырауы мүмкін [10]. Жұмыстың келесі сатысында ұзақ уақыт сақталған *Pseudomonas aeruginosa* дақылының 5 штамында мұнайэмульсиялау қасиетімен байланысты биосурфактанттардың түзілуіне жауапты *rhlA*, *srfA* және *lchAA* гендердің анықталуы BLAST көмегімен гомологияға талданды. Микроорганизмдердің мұнайэмульсиялау қасиетіне жауапты *lchAA*, *rhlA*, *srfA* гендерінің анықтау нәтижелері 3-ші кестеде келтірілген.

### 3 - кесте – Микроорганизмдердің мұнайэмульсиялау қасиетіне жауапты *lchAA*, *rhlA*, *srfA* гендерін анықтау

№	Дақылдар	Биосурфактант гендері		
		<i>lchAA</i>	<i>rhlA</i>	<i>srfA</i>
1	<i>P.aeruginosa D1</i>	-	+	+
2	<i>P.aeruginosa D2</i>	-	+	+
3	<i>P.aeruginosa D3</i>	-	+	+
4	<i>P.aeruginosa D7</i>	-	+	+
5	<i>P.aeruginosa T5</i>	-	+	-

*Ескерту:* (+) -ген бар, (-) - ген жоқ

Кестеде көрсетілгендей, *rhlA* гені зерттелген *Pseudomonas aeruginosa* дақылының 5 штамының - барлығында, ал *srfA* гені – 4 штамда (*Pseudomonas aeruginosa D1*, *D2*, *D3*, *D7*), сонымен қатар, *lchAA* гені – барлық 5 штамда кездеспейтіні анықталды.

Амплификацияланған өнім *LchAA* генінде 1500 bp көрсетті, өйткені бұл молекулалық салмағы 1 kb болатын ДНК-маркерімен салыстыру нәтижесінде анықталды. ПТР нәтижелеріне келетін болсақ: *lchAA* генінің зерттелген бактерияларда таралуы n=0 болғаны дәлелденді. *RhlA* генінің амплификацияланған өнімі 1000 bp, таралуы n=5 және *srfA* гені 200 bp, ал таралуы n=4 екендігі зерттелінді. Нәтижелер бойынша, зерттелген микроорганизмдердің биосурфактанттарды өндіруге жауапты *rhlA* (рамнолипид) және *srfA* (сурфактин) гендері бактерия дақылы -*Pseudomonas aeruginosa*-ның 4 штамында, ал *lchAA* (лихенизин) гені кездеспейтіні анықталынды.

Сонымен, микроорганизмдердің мұнай эмульсиялау қасиетіне жауапты *lchAA*, *rhlA*, *srfA* гендерін зерттеу барысында *rhlA* және *srfA* гендері келесі бактерияларда анықталды:

- P. aeruginosa D1*;
- P. aeruginosa D2*;
- P. aeruginosa D3*;

#### *P. aeruginosa* D4.

Деректердегі осы тақырыптағы зерттеулерді қарастырсақ, рамнолипидтердің түзілуіне *rhlA* гені жауап беретіндігі анық. *Pseudomonas* бактерияларының штамдары бөліп шығаратын сурфактант- рамнолипидтердің айтарлықтай бөлігі антимикробтық актив және биоремедиация үшін пайдаланылды [18, 19].

**Қорытынды.** Жұмыста алынған нәтижелер келесідей қорытынды жасауға мүмкіндік береді:

- ұзақ уақыт сақталған (2020-2022 жж.) *Pseudomonas aeruginosa* дақылының 5 штамының мұнай эмульсиялаушы индексі келесі 4 штамында (*D1*, *D2*, *D3*, *T5*) төмендегені анықталды. Керісінше, *P. aeruginosa* D7 өкілінің мұнайэмульсиялаушы қасиеті бастапқы 52,5%-дан екінші жыл сақтауда күрт жоғарлаған (61,0%), ал 3-ші жыл сақтауда 56,5 %-ға дейін төмендеген, бірақ соңғы көрсеткіші де бастапқыдан жоғары екендігі байқалды.

- микроорганизмдердің мұнай эмульсиялау қасиетіне жауапты *lchAA*, *rhlA*, *srfA* гендерін зерттеу барысында *rhlA* және *srfA* гендері келесі бактерияларда анықталды: *P. aeruginosa* D1; *P. aeruginosa* D2; *P. aeruginosa* D3; *P. aeruginosa* D7.

Сонымен, ұзақ уақыт сақталған (2020-2022 жж.) *Pseudomonas aeruginosa* дақылының 5 штамдарынан максималды эмульсиялау индексі және мұнай эмульсиялау қасиетіне жауапты *rhlA*, *srfA* гені болғандықтан биотехнологияларға перспективті объектілер ретінде 2 штамм іріктелінді: *P. aeruginosa* D1 (51,1%) және *P. aeruginosa* D7 (56,5%).

Жұмыс BR18574066 «Биотехнология, экология, ауыл шаруашылығы саласындағы биоқауіпсіздік үшін биотехнологиялық маңызы бар өнеркәсіптік микроорганизмдердің биобанкін құру» тақырыбы бойынша бағдарламалық нысаналы қаржыландыру жобасы шеңберінде орындалды.

#### Әдебиеттер:

- [1] **Айдосов, Г.А.**, Айдосова, Ж.А., Исследования развития нефтяного сектора Республики Казахстан: учеб.пособие. Алматы:, – 2005.
- [2] **Четвериков, С.П.**, Асабина, Е.А. Логинов О.Н. Оптимизация состава питательной среды для промышленного производства биопрепарата «Елена».
- [3][https://www.kubsu.ru/sites/default/files/users/2441/portfolio/kurosovaya\\_rabota.al-nakib\\_dopolnennaya.doc](https://www.kubsu.ru/sites/default/files/users/2441/portfolio/kurosovaya_rabota.al-nakib_dopolnennaya.doc)
- [4] Химическая энциклопедия. Том 1. М.: Изд-во «Большая Российская энциклопедия», 1992. - 21
- [5] **Алябьев, В.Н.** Нефть. – М.: 1989. – 154 с.
- [6] <https://neftegaz.ru/tech-library/ngk/147763-syraya-neft/>.
- [7] **Das, P.**, Mukherjee, S., Sen, R. Genetic regulations of the biosynthesis of microbial surfactants: an overview. *Biotechnol Genet Eng Rev.*, 2008; 25:165-85. doi: 10.5661/bger-25-165. PMID: 21412355.
- [8] **Wilson, K.** Preparation of Genomic DNA from Bacteria // *Current Protocols in Molecular Biology.*, – 2001. – Vol. 56, № 1. – P. 2.4.1–2.4.5.
- [9] **Clayton, R.A.**, Sutton G., Hinkle P.S., Bult Jr.C., Fields C. Intraspecific variation in small-subunit rRNA sequences in GenBank: why single sequences may not adequately represent prokaryotic taxa // *International Journal of Systematic Bacteriology.*, – 1995. – Vol. 45. – P.595–599.
- [10] **Тапешова, Ш.Ж.** Ақінген кен орны пласт сулары микроорганизмдерінің биологиялық қасиеттері және мұнайсұйықту потенциалы. Алматы, «Қазақ университеті», – 2021. – С.42.
- [11] **Alexis Bazire**, Alain Dufour. The *Pseudomonas aeruginosa* *rhlG* and *rhlAB* genes are inversely regulated and *RhlG* is not required for rhamnolipid synthesis, // - 2014. – Vol. 14, №1. – P.160.
- [12] **Roger, A.** et. al. Detection of *rhlAB*, *rhlR* and *rhlR* genes in *Pseudomonas aeruginosa* natives overproducers of rhamnolipids // *Revista peruana de biología.*, – 2017. – Vol. 24, №3. – P. 293 – 302.
- [13] **Madslie, E.H.**, Rønning H.T., Lindbäck T., Hassel B., Andersson M.A., Granum P.E. Lichenysin is produced by most *Bacillus licheniformis* strains // *J. Appl. Microbiol.*, – 2013. – Vol.115, №4. – P.1068-1080.
- [14] **Netrusov, A.I.** «Praktikum po mikrobiologii [Microbiology Workshop] М.: Akademiia, 2005, 603.

- [15] **Egorov, N.S** «Praktikum po mikrobiologii [Microbiology Workshop] » М., 1976, 307.(In Russian)
- [16] **Муслимов, Р.Х.** Нефтеотдача: прошлое, настоящее, будущее (оптимизация добычи, максимизация КИИ). – Казань: Изд-во «ФЭН» АН РТ, 2014. – 750 с.
- [17] **Sabturani, N**, Latif J, Radiman S, Hamzah A. Analisis spektroskopik rhamnolipid yang dihasilkan oleh *P. aeruginosa* UKMP14T // Malaysian Journal of Analytical Science., – 2016. – Vol. 20(1). – P. 31-43.
- [18] **Sharma, R**, Singh J, Verma N. Optimization of rhamnolipid production from *Pseudomonas aeruginosa* PBS towards application for microbial enhanced oil recovery // 3 Biotech., – 2018. – Vol. 8 (1). – P. 20.
- [19] **Grebnev, V.D.**, Martyushev D.A., Khizhnyak G.P. Fundamentals of oil and gas industry. Study guide. Perm. nats. issl. polit. un-T. Perm, - 2013. 185с.

## References:

- [1] **Aydosov, G.A.**, Z.A. Aydosova., Issledovaniyarazvitiya neftyanogo sektora Respublika Kazakhstan: ucheb.posobie. Almaty:, - 2005. [In Russian]
- [2] **Chetverikov, S.P.**, Asabina E.A., Loginov O. N. Optimizing the composition of the nutrient medium for industrial production of biological preparation "Elena". [In Russian]
- [3] [https://www.kubsu.ru/sites/default/files/users/2441/portfolio/kursovaya\\_rabota.al-nakib\\_dopolnennaya.doc](https://www.kubsu.ru/sites/default/files/users/2441/portfolio/kursovaya_rabota.al-nakib_dopolnennaya.doc)
- [4] Chemical encyclopedia. Volume 1. M.: Izd-vo "Bolshaya Rossiyskaya encyclopedia", 1992. - 21 [In Russian]
- [5] **Alyabyev, V.N.** Oil. – М.:, 1989. – 154 с. [In Russian]
- [6] <https://neftegaz.ru/tech-library/ngk/147763-syraya-neft/>
- [7] **Das, P.**, Mukherjee S., Sen R. Genetic regulations of the biosynthesis of microbial surfactants: an overview. Biotechnol Genet Eng Rev., 2008; 25:165-85. doi: 10.5661/bger-25-165. PMID: 21412355.
- [8] **Wilson, K.** Preparation of Genomic DNA from Bacteria // Current Protocols in Molecular Biology., - 2001. – Vol. 56, No. 1. – P. 2.4.1–2.4.5.
- [9] **Clayton, R.A.**, Sutton, G., Hinkle, P.S., Bult, Jr.C., Fields, C. Intraspecific variation in small-subunit rRNA sequences in GenBank: why single sequences may not adequately represent prokaryotic taxa // International Journal of Systematic Bacteriology., - 1995. – Vol. 45. – P.595–599.
- [10] **Tapeshova, Sh.Zh.** Biological properties of micro-organisms and oil-dilution potential of the reservoir waters of the Akingen oil field. Almaty, "Kazakh University"., - 2021. – S.42. [In Kazakh]
- [11] **Alexis, Bazire**, Alain Dufour. The *Pseudomonas aeruginosa* rhlG and rhlAB genes are inversely regulated and RhlG is not required for rhamnolipid synthesis, // - 2014. – Vol. 14, number 1. - P.160.
- [12] **Roger, A.** et al. al. Detection of rhlAB, rhlR and rhlR genes in *Pseudomonas aeruginosa* native overproducers of rhamnolipids // Revista peruana de biología., - 2017. – Vol. 24, No. 3. – P. 293 - 302.
- [13] **Madslie, E.H.**, Rønning H. T., Lindbäck T., Hassel B., Andersson M. A., Granum P. E. Lichenysin is produced by most *Bacillus licheniformis* strains // J. Appl. Microbiol. – 2013. – Vol. 115, No. 4. – P.1068-1080.
- [14] **Netrusov, A.I.** "Praktikum po mikrobiologii [Microbiology Workshop] М.: Akademiia, 2005, 603.
- [15] **Egorov, N.S.** "Praktikum po mikrobiologii [Microbiology Workshop]" М., 1976, 307. (In Russian)
- [16] **Muslimov, R.Kh.** Neftodacha: past, present, future (optimization of production, maximization of KIN). – Kazan: Izd-vo "FEN" AN RT, 2014. – 750 p. [In Russian]
- [17] **Sabturani, N.**, Latif J., Radiman S., Hamzah A. Analisis spektroskopik rhamnolipid yang sikke oleh *P. aeruginosa* UKMP14T // Malaysian Journal of Analytical Science. – 2016. – Vol. 20(1). – P. 31-43.
- [18] **Sharma, R.**, Singh J., Verma N. Optimization of rhamnolipid production from *Pseudomonas aeruginosa* PBS towards application for microbial enhanced oil recovery // 3 Biotech., 2018. – Vol. 8 (1). – P. 20.
- [19] **Grebnev, V.D.**, Martyushev D.A., Khizhnyak G.P.: Fundamentals of oil and gas industry. Study guide. Perm. nats. issl. polit. un-T. Perm, – 2013. 185с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ НЕФТЕЭМУЛЬГИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ С ДЛИТЕЛЬНЫМ ХРАНЕНИЕМ

**Кайырманова Г.К.<sup>1</sup>**, кандидат биологических наук  
**Сайранбекова Н.Р.<sup>1</sup>**, магистрант  
**Ерназарова А.К.<sup>2</sup>**, кандидат биологических наук  
**Тапешова Ш.Ж.<sup>2</sup>**, PhD  
**Шаймерденова У. Т.<sup>1</sup>**, докторант

<sup>1</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г.Алматы, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Атырауский университет имени Х. Досмухамедова, г.Атырау, Республика Казахстан

**Аннотация.** В статье представлены результаты изучения микроорганизмов, обладающих нефтеэмульгирующей активностью в качестве перспективных объектов-кандидатов для разработки биотехнологий, применяемых в нефтяной отрасли. Объектом исследований явились 5 штаммов культуры *Pseudomonas aeruginosa* (D1, D2, D3, D7, T5), выделенных из производственных скважин нефтяного месторождения «Акинген», обладающих нефтеэмульгирующим индексом выше 50 %, что дает возможность использования их в разработках экологических биотехнологий (биоремедиация, повышение нефтеотдачи). В работе использованы традиционные микробиологические (метод Коха, метод перпендикулярных штрихов), генетические (секвенирование фрагмента генов 16S RNA), физико-химические методы (метод Купера).

В результате изучения индекса нефтеэмульгирования 5-и штаммов *P.aeruginosa* установлено, что у следующих 4-ех штаммов *P.aeruginosa* (D1, D2, D3, T5) при длительном хранении с периодическим пересевом этот показатель снизился с 10-22 %. Напротив, нефтеэмульгирующая активность *P.aeruginosa* D7 с исходного 52,5% (2020 г.) во второй год (2021 г.) увеличилась до 61,0% и, затем, снизилась до 56,5% при хранении в 3-й год (2022 г.), однако, последний показатель также был выше исходного. Известно, что признаки, связанные с геномом менее подвержены изменениям в процессе хранения. Было проведено определение трех генов (*lchAA*, *rhlA*, *srfA*), ответственных за нефтеэмульгирующую способность микроорганизмов. Выявлены гены *rhlA* и *srfA* у 4-ех штаммов: *P. aeruginosa* D1; *P. aeruginosa* D2; *P. aeruginosa* D3; *P. aeruginosa* D7. В результате проведенных генетических и микробиологических исследований отобраны 2 штамма - *P. aeruginosa* D1 (E<sub>48</sub> 51,1%) и *P. aeruginosa* D7 (E<sub>48</sub> 56,5%) в качестве перспективных объектов для разработки экобиотехнологий в нефтяной отрасли.

**Ключевые слова:** микроорганизмы; повышение нефтеотдачи пластов; биоремедиация; нефтеэмульгирование; биосурфактант.

## STUDY OF OIL-EMULSING BACTERIA WITH LONG-TERM STORAGE

**Kaiyrmanova G.K.<sup>1</sup>**, Candidate of Biological Sciences  
**Sairanbekova N.R.<sup>1</sup>**, master  
**Yernazarova A.K.<sup>2</sup>**, Candidate of Biological Sciences  
**Tapeshova Sh.Zh.<sup>2</sup>**, PhD  
**Shaimerdenova U.T.<sup>1</sup>**, Doctoral student

<sup>1</sup> al-Farabi Kazakh National University, Almaty city, Republic of Kazakhstan

<sup>2</sup> H. Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau city, Republic of Kazakhstan

**Annotation.** The article presents the results of the study of microorganisms with oil emulsifying activity as promising candidate objects for the development of biotechnologies used in the oil industry. The object of the research were 5 strains of *Pseudomonas aeruginosa* culture (D1, D2, D3, D7, T5) isolated from production wells of the «Akingen» oil field with an oil emulsifying index above 50%, which makes it possible to use them in the development of environmental biotechnologies (bioremediation, enhanced oil recovery). The work uses traditional microbiological (Koch's method, perpendicular strokes method), genetic (sequencing of a fragment of 16S RNA genes), physico-chemical methods (Cooper's method).

As a result of studying the index of oil emulsification of 5 strains of *P.aeruginosa*, it was found that in the following 4 strains of *P.aeruginosa* (*D1*, *D2*, *D3*, *T5*) during long-term storage with periodic reseeded, this indicator decreased from 22-10%. On the contrary, the oil emulsifying activity of *P.aeruginosa D7* increased from the initial 52.5% (2020) in the second year (2021) to 61.0% and then decreased to 56.5% during storage in the 3rd year (2022), however, the latter indicator was also higher than the initial one. It is known that traits associated with the genome are less susceptible to changes during storage. Three genes (*lchAA*, *rhlA*, *srfA*) responsible for the oil emulsifying ability of microorganisms were determined. *rhlA* и *srfA* genes were identified in 4 strains: *P. aeruginosa D1*; *P. aeruginosa D2*; *P. aeruginosa D3*; *P. aeruginosa D7*. As a result of genetic and microbiological studies, 2 strains were selected - *P.aeruginosa D1* (E<sub>48</sub> 51,1%) and *P. aeruginosa D7* (E<sub>48</sub> 56,5%) as promising objects for the development of ecobiotechnologies in the oil industry.

**Keywords:** microorganisms; enhanced oil recovery; bioremediation; oil emulsification; biosurfactant.

## FORMING ECOLOGICAL CULTURE OF STUDENTS THROUGH INNOVATIVE TECHNOLOGIES

**Bolatova A.B.**, master's student

a.bolatova99@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1768-5432>

**Ibadullayeva S.Zh.**, Doctor of biological sciences, Professor

salt\_i@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3270-8364>

**Nurgaliyeva A.A.**, master of pedagogical sciences

nurgaliyeva090909@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2013-4885>

**Nagashybayeva P.Zh.** master of pedagogical sciences

feruza.zhumazhan@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1343-2534>

*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan*

**Annotation.** Since the possibilities of innovative education in the formation of the ecological culture of students are not used to the full extent at their sufficient level in the educational process, the contradictions between the need to form the ecological culture of students and the insufficient elaboration of theory and practice are clearly visible. Therefore, one of the ways to form the ecological culture of students on the basis of nature protection is the preparation of a methodology, the expansion and deepening of general theoretical research in pedagogy devoted to this problem. The article analyzes the concept of ecological culture from a pedagogical point of view, clarifies the features of the issue under consideration, identifies ecological culture of students, as well as the features of the organization of the process of forming the ecological culture of students with the help of innovative teaching technologies in biology lessons. The volumes, performance indicators and levels of formation of the ecological culture of students with the help of innovative teaching technologies in biology lessons when creating an integrated system for the formation of ecological culture of students using innovative teaching technologies were determined and its effectiveness was proved.

**Keywords:** ecological culture, innovations, education, personality education.

**Introduction.** In the modern period of rapid development of the world community, the imbalance between man and nature requires finding ways to solve environmental problems. Since the global crisis of mankind is caused by regional problems, which are separate parts of the earth's ecological harmony, in this case it is necessary to mobilize all social institutions aimed at organizing effective relationships between anthropogenic civilization and the natural environment. The problem of the relationship between man and nature is not new, it has always been there. But now the ecological problem of the interaction of man and nature, as well as the impact of human society on the environment, has become very acute and has taken on huge proportions.

The ecological crisis changed the relationship between man and nature, forced to rethink all the achievements of world civilization. Ecological culture corresponds to the ecological situation in the world. It depends on environmental education [1].

Ecological consciousness is a person's awareness of his role on Earth, a sense of himself and the world around him as a whole, while ecological thinking is an understanding of the mutual influence of man and nature, the formation of an ecologically oriented worldview, a culture of attitude towards nature. Ecological culture is expressed in readiness for responsible behavior and activities in accordance with moral duty and the rule of law. In the study, the formation of ecological consciousness and thinking is identified with the formation of an individual's ecological culture in the process of continuous environmental education.

Ecological education as a didactic system is aimed at implementing the requirements of state educational standards and promotes the development of subject knowledge, universal educational activities, which will be based on understanding the concepts of sustainable development and environmental laws. The formation of ecological culture in the educational process involves the transition from an observer to participation in natural processes.

In the program "Kazakhstan - 2050" the First President N.A. Nazarbayev pointed out that the natural situation of the country is in a difficult period: "... a bad environmental situation is the cause of twenty percent of human deaths today. Environmental pollutants need to be tightly controlled" [2]. Since this is an urgent problem, it is clear that its effective solution is possible when the younger generation develops an ecological culture by providing environmental education and upbringing of schoolchildren.

The Law of the Republic of Kazakhstan "On Education" states that "... one of the tasks of the education system is to educate a person with an active civic position, the need to participate in the socio-political, economic and cultural life of the republic, capable of forming a conscious attitude of the individual to their rights and obligations» [3]. It is important to pay attention to general education schools, which are considered as the basic link in the system of continuous education, which play a big role in providing students with conscious discipline and quality education, in shaping a culture and an individual personality that cares about the nature of their native land.

The renewing processes in the social, economic and political development of modern society create favorable conditions for the formation of an ecological culture of students by rethinking their past history and cultural heritage, highlighting their spiritual values and integrating them into the educational process of the school. Opportunities for local history are opened up for the formation of positive attitudes of students through the teachings of folk pedagogy with ecological culture.

Non-traditional classes, in particular, through innovative information technologies, seek to form students' ideas about the surrounding natural phenomena and cognitive interests, the patterns of their relationship, and increase their interest in life. Undoubtedly, the materials of their research allow direct monitoring of the environment.

Therefore, they help to understand the nature of the native land, its wealth, the laws of harmonious development, the people of the local area and the types of economy and their connections. Through the use of innovative technologies in the educational process, students acquire deep knowledge and theoretical understanding. As a result, they realize and realize the unity and diversity of the world, the continuity of development, mutual connection and interaction, that the world consists of real things and phenomena, their worldview and spiritual views are expanding. The upbringing of an active citizen of our time, with a high national self-consciousness, the formation of an ecological culture of the younger generation is a long and complex process. That is why this problem is relevant today, and it is necessary to find its solution. Many scientists contributed to the solution of this problem [4]. In particular, ecological culture and the process of its formation have found a scientific and practical solution in the works of scientists B.T. Likhacheva, E.V. Nikanorova, S.V. Alekseeva, G.A. Vakhromov and a number of others [5-7].

Teachers-scientists of the near abroad I.D. Zverev, A.N. Zakhlebny, I.T. Suravegina, N.D. Andreeva et al. studied in their research the creation of a complex system of goals and content of environmental education and assistance in solving complex problems [8-11].

Today, among Kazakh scientists A.S. Beisenova, N.S. Sarybekov, K.Zh. Zhunusova, K.A. Sarmanova, S.M. Kaupenbaeva, Zh.B. Shildebaev and others in their scientific works focus on the formation of students' environmental knowledge and skills, cognitive attitudes [12-17].

However, the results of the analysis of pedagogical-psychological and scientific-methodical literature, special studies show that the possibilities of forming the ecological culture of students in scientific works have not been given due attention to this day.

**Material and research methods.** Theoretical analysis of philosophical, ecological, psychological-pedagogical and educational-methodical literature, survey, generalization of results through mutual discussion, conversation, experimental work and their introduction into school practice, generalization, mathematical processing of research results.

**Discussion of the results.** Research work on the topic of the dissertation work was carried out on the basis of the Mansap school, Kyzylorda city. Experimental class - 7 "A", the number of students - 25. The level of performance before the experiment is average, classes according to the



developed methodology were conducted in the experimental class. Control class - 7 "A", the number of students - 25. In total, 50 students participated in the experiment.

Discussions were held, questions were asked and answers were received in order to clarify the ideas and thoughts of 7th grade students about culture, ecological culture.

The study of the problem of the formation of the ecological culture of students requires the determination of its indicators. In the process of preparing indicators of environmental culture, we relied on their age and mental characteristics, certain indicators of environmental education. Thus, we studied the indicators of the formation of ecological culture, focusing on qualitative changes that affect the intellectual, emotional, aesthetic, moral and labor development of the students of the research group, as well as the level of their interaction with the external environment.

At the beginning of the experiment, a survey was conducted among students in the control and experimental classes, who were asked the following questions:

1. What is the significance of plants and animals in nature and human life? - Only 5% of students answered correctly, 62% answered incompletely, and 33% found it difficult to answer.

2. What are the main sources of air, water and soil pollution? - Only 8% of students answered correctly, 71% answered incompletely, and 21% of students found it difficult to answer.

3. What measures should be taken to protect the environment?

Only 15% of students answered correctly, 61% answered incompletely, and 24% found it difficult to answer (Table 1).

**Table 1 – The level of formation of students' knowledge of environmental protection**

Questions	Answers, %		
	Complete answer	Incomplete answer	Difficult to answer
1. 1. What is the significance of plants and animals in nature and human life?	5	62	33
2. What are the main sources of air, water and soil pollution?	8	71	21
3. What measures should be taken to protect the environment?	15	61	24
Σ	9,3%	64,6%	26%

The results of the survey showed that the diagnostics of the ecological culture of students showed low results. At the same time, 9.3% of students have a clear understanding of environmental education, concepts, 64.6% have a vague idea, and the remaining 26% have no idea. These indicators testified to the low level of environmental knowledge and skills of 7th grade students in the field of environmental protection.

Therefore, our task was to raise the level of environmental education of children, innovative educational technologies.

During the general experiment, students were offered tasks to test knowledge and skills.

Further, according to the goals and objectives of the dissertation research and determining the level of formation of the ecological culture of students, we carried out diagnostics. Diagnostics of the level of formation of ecological culture consisted of three options.

The analysis of the data of diagnostics of the formation of the ecological culture of students showed the following picture:

\* the vast majority of seventh-graders (81%) do not have environmental knowledge.

\* 52% of students did not reveal value-based environmental orientations;

\* 33% of students have developed, and 44% have poorly developed norms and rules related to nature;

\* only 6% of the students who took part in the study developed skills and abilities to study nature and protect it.

Processing of the obtained results was carried out to determine the level of formation of ecological culture and ecological knowledge. The method of mathematical processing of experimental data was used - the method of limited sampling, when the number of samples is determined.

**Table 2 – The level of formation of environmental culture of students in beginning of training**

The level of formation of ecological culture	Experimental class	Control group
	Number of students / %	
High (7-8)	2 / 8 %	1 / 4 %
Medium (4 - 6)	9 / 36 %	8 / 32%
Low (1-3)	14 / 56 %	16 / 64%

Comparing the level of environmental education of 7th grade students in the control and experimental groups, it was found that the level of environmental education of children in the experimental group is significantly higher than in the control group.

Comparing the level of environmental education of 7th grade students in the control and experimental groups, it was found that the level of environmental education of children in the experimental group is significantly higher than in the control group.

**Table 3 – The level of environmental culture of students at the end of the study period**

The level of formation of ecological culture	Experimental class	Control group
	Number of students / %	
High (7-8)	6 / 24%	2 / 12%
Medium (4 - 6)	15 / 56 %	13 / 52 %
Low (1-3)	4 / 20%	10 / 40%

To determine the effectiveness of the lessons we have created, we compare the results of the study with the initial and final stages of the experiment.

**Table 4 – The level of formation of ecological culture**

The level of formation of ecological culture	Experimental class	Control group
	Number of students / %	
High (7-8)	4/ 16%	2 / 8 %
Medium (4 - 6)	6 / 24%	5 / 20%
Low (1-3)	10/40%	6 / 24%

Based on the data obtained, we can say that: in the experimental class, the environmental competence of students was at a high level - it increased by 16%, and, accordingly, the level of the lowest level decreased by 40%. Therefore, we can say that the introduction of innovative technologies of modern education has played an important role in the process of environmental education and the formation of environmental culture of students in general.

**Conclusion.** The developed lessons and extracurricular activities had a significant impact on the process of formation of the ecological culture of students. The level of formation of students' ecological culture as one of the components of ecological education was quite high.

According to these indicators, we noticed that the level of environmental education and upbringing has increased due to innovative teaching methods.

All this forms an ecological culture among schoolchildren, a sympathetic attitude towards nature. Thus, we achieved the goal of our study, that is, it was determined that the use of innovative technologies contributes to the development of the activities of teachers and students and the improvement of the quality of education, as well as the formation and improvement of the level of

environmental culture. Thus, the development of environmental education and the formation of environmental culture should be based on the joint actions of the teacher and students and should be aimed at developing students' own attitudes when conducting a scientific and practical analysis of environmental and environmental issues. We believe that the wider use of the life experience of students in real environmental conditions is of great pedagogical importance.

### References:

- [1] **Dyganov, V.A.** Formation of ecological knowledge of students in the course "General ecology" on the basis of computer technologies: educational and methodological manual. – Kazan: KGPU, 2003.
- [2] Message of the President of the Republic of Kazakhstan N.A. Nazarbayev to the people of Kazakhstan Kazakhstan's way - 2050: "A common goal, common interests, a common future", 2014, January 17.
- [3] Law of the Republic of Kazakhstan dated July 27, 2007 No. 319-III.
- [4] **Ishmukhamedova, N.B.** Methods of formation and development of knowledge on the basics of ecology. Almaty: "Galym", 2006
- [5] **Likhachev, B.T.** Pedagogy course of lectures / M. Pedagogy, 2001.-505 p.
- [6] **Nikanorov, V.E.** Development of research abilities of students in the conditions of gymnasium education: Management aspect: dis. . cand. ped. Sciences / Nikanorov V.E. Kaluga, 2004. - 224 p.
- [7] **Alexeev, S.V.**, Borisov V.N., Pleshevenkova V.A. The diamond mining quarries as a factor affecting surficial water quality // Proc. of WRI-8 Intern. Symposium (Vladivostok-Russia). - Rotterdam. – Balkema, 1995. – Pp. 557-560.
- [8] **Vakhromov, G.A.** Research activities of students and students / G.A. Vakhromov // Education in the modern school., - 2004. No. 11. – S. 40-43.
- [9] **Zverev, N.D.** Ecoglasnost and education. Soviet pedagogy., 1991
- [10] **Zakhlebny, A.N.** School and problems of environmental protection. Moscow. Pedagogy., 1981
- [11] **Suravegina, I.T.** Ecological education of schoolchildren / ed. A.N. Zakhlebny, T.M. Suravegina. – M.: Pedagogy, 1983. – 160 p.
- [12] **Andreeva, N.D.**, Solomin V.P. Value aspects of environmental education // Modern problems of regional economics, ecology and environmental and geographical education: Collection of materials of the international scientific and practical conference, March 29-30, 2003, Moscow. – M.: MGOU publishing house, 2003. P. 23–25.
- [13] **Beisenova, A.S.** Ecology, Almaty, 2001.
- [14] **Sarybekov, N.S.** Man is a friend of nature / N. Sarybekov. – Alma-Ata: Kazakhstan, 1981. – 55 p.; 16 cm
- [15] **Zhunisova, K.** What should a biology course be? // Kazakhstan mektebi. Biology vs Chemistry. – Almaty, 1996. – No. 1. – B. 7-14.
- [16] **Sarmanova, K.A.** Ecology and nature management. – A.: Nauka, 2004. – S.111-121.
- [17] **Kaupenbaeva, S.M.** Tendencies and main directions of formation and development of ecological culture in Kazakhstan. Abstract diss. Philosophy Doc. (PhD) . Almaty, 2014.
- [18] **Childibaev, Zh.B.**, Amanbaeva, M.B. Organization of the development of research activities in the preparation of future biologists // Actual problems of methods of teaching biology, chemistry and ecology at school and university: mater. intl. scientific-practical conf. – M., 2016. – S. 144 - 147.

## **БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘДЕНИЕТІН ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

**Болатова А.Б.**, магистрант  
**Ибадуллаева С.Ж.**, биология ғылымдарының докторы, профессор  
**Нұрғалиева А.А.**, педагогика ғылымдарының магистрі  
**Нағашыбаева П.Ж.**, педагогика ғылымдарының магистрі

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ,  
Қазақстан Республикасы*

**Андатпа.** Оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастыруда инновациялық білім берудің мүмкіндіктері оқу-тәрбие процесінде толық көлемде өз деңгейінде пайдаланылмай отырғандықтан, оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастыру қажеттілігі мен теория және практикалық білімнің жеткіліксіз өңделуі арасындағы қайшылықтар айқын көрінеді. Сондықтан табиғатты қорғау негізінде оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастырудың бір жолы – әдістеме дайындау, осы мәселеге арналған педагогикадағы жалпы теориялық зерттеулерді кеңейту және тереңдету болып табылады. Мақалада экологиялық мәдениет ұғымына талдау жасалған. педагогикалық көзқарас, қарастырылып отырған мәселенің ерекшеліктерін нақтылайды, оқушылардың экологиялық мәдениетін анықтайды, сонымен қатар биология сабағында инновациялық оқыту технологияларының көмегімен оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастыру процесін ұйымдастыру ерекшеліктерін анықтайды. Оқытудың инновациялық технологияларын пайдалана отырып, оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастырудың кешенді жүйесін құру кезінде биология сабағында инновациялық оқыту технологиялары арқылы оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастырудың нәтижелік көрсеткіштері мен деңгейлері анықталып, оның тиімділігі дәлелденді.

**Тірек сөздер:** экологиялық мәдениет, инновация, білім, тұлға тәрбиесі.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Болатова А.Б.**, магистрант  
**Ибадуллаева С.Ж.**, доктор биологических наук, профессор  
**Нурғалиева А.А.**, магистр педагогических наук  
**Нағашыбаева П.Ж.** магистр педагогических наук

*Қызылординский университет имени Корқыт Ата, г. Кызылорда,  
Республика Казахстан*

**Аннотация.** Поскольку возможности инновационного образования в формировании экологической культуры обучающихся не используются в полной мере на их достаточном уровне в образовательном процессе, отчетливо видны противоречия между необходимостью формирования экологической культуры обучающихся и недостаточной проработанностью теории и практики. Поэтому одним из способов формирования экологической культуры учащихся на основе охраны природы является подготовка методологии, расширение и углубление общетеоретических исследований в педагогике, посвященных данной проблеме. В статье проанализировано понятие экологической культуры с педагогической точки зрения, уточнены особенности рассматриваемого вопроса, выявлены инновационные возможности обучения в формировании экологической культуры учащихся, а также выявлены особенности организации процесса формирования экологической культуры учащихся с помощью инновационных технологий обучения на уроках биологии. Определены объемы, результативные показатели и уровни сформированности экологической культуры учащихся с помощью инновационных технологий обучения на уроках биологии при создании комплексной системы формирования экологической культуры учащихся с использованием инновационных технологий обучения и доказана ее эффективность.

**Ключевые слова:** экологическая культура, инновации, образование, воспитание личности.

## БОЛАШАҚ БИОЛОГ – МАМАНДАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК БІЛІКТІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ (САҢЫРАУҚҰЛАҚ ТҮРЛЕРІ МЫСАЛЫНДА)

Салыбекова Н.Н.<sup>1</sup>, PhD

[salibekova@gmail.com](mailto:salibekova@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-3750-1023>

Камидин А.Ғ.<sup>2</sup>, магистрант

[aikun\\_20.11@mail.ru](mailto:aikun_20.11@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-2909-8059>

<sup>1</sup> Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық Қазақ-түрік университеті  
Түркістан қ., Қазақстан Республикасы

<sup>2</sup> Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,  
Қазақстан Республикасы

**Андатпа.** Мақаламызда болашақ биолог мамандарын дайындауда жылыжайларда астықты зақымдайтын микромицет түрлерінің әсер ету ерекшеліктері, зиянын зерттеу бойынша мәліметтер, сонымен қатар олардың зерттеу нәтижелерін оқу барысында қолдану құрастырылады.

Жұмыстың әр бір кезеңінде зерттеу мәселесі бойынша теориялық қорытындысы тәжірибелік эксперимент жұмысы ретінде тексеріледі және көрсетілген нәтижелерді салыстырмалы тұрғыдан талдау және жалпылап қорытындылау келешекте биолог педагогтардың тәжірибелік зерттеушілік іс-әрекетін қалыптастырудың алғашқы деңгейлерін анықтауға мүмкіндік берді. Бұл жұмыс білім беру орындарында биологияны зерттеушілік біліктілігін қалыптастыруға арналған. Зерттеушілік біліктілік қызметінің қалыптасуы білім алушылардың ерте кәсіптік бағдарлаудың негізгі әдісі болып табылады.

Сонымен қатар отандық және шетелдік әдіскер ғалымдардың жұмыстарына шолу жасалынды. Биологиялық эксперимент кезінде алынған биологиялық ақпараттарды қолдана отырып арнайы дайындалған әдістеме педагогикалық тәжірибе кезінде сынақтан өткізілді. Педагогикалық іс-әрекеттер желісін құра отырып, педагог білім алушыларға білімді игеруге, оқу-танымдық іс-әрекет дағдыларын игеруге, белгілі бір жағдайда білімді қолдануды үйренуге және оң нәтижелерге қол жеткізуге көмектеседі. Болашақта білікті маман дайындау мақсаты оқу барысын ұйымдастыру және өтіп жатқан тақырыбы бойынша нәтиже алу жолдары қарастырылады.

**Тірек сөздер:** микромицеттер, саңырауқұлақ, педагог, білім беру жүйесі, зерттеушілік біліктілік, болашақ биолог

**Кіріспе.** Еліміздің білім беру бағытына енген жаңартылған білім беру бағдарламасы қазіргі заманға сай, болашақ жастадың сұранысын толықтай қанағаттандыра алатын білім беру бағдарламасы болып табылады [1]. Мемлекеттік білім беру стандарттарына сәйкес оқу - зерттеу жұмыстарының нәтижелері биология бойынша пәндік нәтижелерді емес, білім алушылардың интеллектуалды, тұлғалық дамуын, олардың зерттеу немесе жоба саласындағы құзыреттілігінің өсуін, ұжымда ынтымақтастық және өз бетінше жұмыс істеу қабілетін қалыптастыруды, зерттеу жұмыстарының мәнін түсінуді қарастыруы керек.

ЖОО-да болашақ биолог маман дайындау мәселесін шешуде оқытылатын негізгі пәндердің бірі – биология. Биологиялық білім осыған дейін мектепке дейінгі оқу мен тәрбиеден бастап мазмұн жағынан үздіксіз дами отырып, ЖОО-на дейін, жүйелі түрде жалғасады [2-3].

Зерттеу дағдыларын қалыптастыру студенттердің зерттеу қызметін жүзеге асыру процесінде тікелей жүреді. Білім алушылардың интеллектуалды дамуында биологиялық білімді игеруге тікелей байланысты олардың зерттеу қызметі ерекше рөл атқарады. Сондықтан оқу орнының алдында тұрған міндеттерді ойдағыдай шешу оқушыларды зерттеу іс-әрекетіне баулу және оқу процесінде оған қабілеттерін дамыту арқылы мүмкін болады. Оқу зерттеуіне қатыса отырып, студенттер технологиялық іс-әрекетті үйренеді, өйткені олар бұл әрекетті тікелей орындайды. Оқу зерттеулері оқушылардың белсенді

ойлау әрекеттері үшін өзіндік платформа жасайды. Бұл жағдайда оқушылардың жұмысы ғана емес, олардың қалай алынатыны да маңызды.

Оқу зерттеуі Биологияны оқыту әдісі ретінде оқушылардың ойлауын қалыптастырып, дамытып қана қоймайды, сонымен қатар ойлаудың жоғары түрін - шығармашылық ойлауды қалыптастыруға ықпал етеді, онсыз шығармашылық белсенділік мүмкін емес.

Оқу танымы мен оқу іс-әрекеті ұғымдарын талдау оқушылардың зерттеу іс-әрекеті негізінде оқу-тәрбие процесін ұйымдастыру үшін оқу және зерттеу қызметін біртұтас оқу-зерттеу қызметі ретінде қарастыру керек деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында студенттер фактілерді бақылау, эксперимент, салыстыру және жалпылау, белгілі бір қорытынды жасау дағдыларын игереді. Оқушыларда білім алуға, оларды пайдалану тәсілдерін игеруге және шығармашылық іс-әрекеттің дағдыларын қалыптастыруға әсер ететін танымдық қажеттіліктің пайда болуына ықпал ететін жағдайлар жасау қажет.

Оқу-зерттеу жұмысы қызметінің дамушы функциясы оны жүзеге асыру барысында биологияға тән ойлау әдістері мен стилін игеру, өз тәжірибесіне саналы көзқарасты тәрбиелеу, шығармашылық белсенділіктің ерекшеліктерін қалыптастыру және биологияның әртүрлі аспектілеріне танымдық қызығушылық пайда болады. Ғылыми эксперименттік зерттеу жұмыстарын кәсіби түрде айналысатын маман ғана емес, сонымен қатар мектепте білім алып жүрген сауатты адам да түсіндірме жұмыстарынан соң толықтай жүргізіп игере алады [4-5].

Білім алушыларды эксперименттік-зерттеу жұмыстарын жүргізуге үйрету пәнге деген және осы пән саласындағы білімге деген қызығушылығын оятуға, сондай-ақ дарынды білім алушыларды анықтауға ықпалын тигізеді [5-6].

Қазіргі кезең мектеп түлектеріне де, жоғары оқу орындарының студенттеріне де, әртүрлі қызмет салаларындағы болашақ мамандарға да бірқатар талаптар қояды. Осы дағдыларды қалыптастыруға заманауи мектеп мұғалімдерінің жүзеге асыруында қарастырылған бірқатар құзыреттер, ең алдымен, зерттеу құзыреттілігі бағытталған.

Жобалық іс-әрекетке мақсат қою және жоспарлау, қажетті ақпаратты жинау мен талдауды жүзеге асыру, ең оңтайлы әдістерді таңдау, эксперимент жүргізу, зерттеу нәтижелерін ұсыну бойынша қолдану мүмкіндігі болып табылады [7-8].

Зерттеудің кез-келген түрін орындаудың келесі кезеңдері бар:

1. Мәселені қою, зерттеу тақырыбын таңдау.
2. Зерттеудің өзектілігі мен жаңалығын көрсету және анықтау.
3. Зерттеудің мақсаты мен міндеттерін көрсету.
4. Болжамды ұсыну.
5. Зерттеу тақырыбы бойынша материал жинау.
6. Материалды талдау және жалпылау, тұжырымдарды тұжырымдау.

Биология сабақтары зерттеу құзыреттілігін жүзеге асыруға кең мүмкіндіктер береді, өйткені қазіргі мұғалім зерттеу дағдыларын дамытуға бағытталған әртүрлі әдістер мен әдістердің айтарлықтай жүктеріне ие. Сонымен, биология сабақтарында оқушылардың зерттеу дағдылары мен олардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға көмектесетін әртүрлі проблемалық жағдайларды жасауға болады [9]. Проблемалық тапсырмаларды сабақтың әртүрлі кезеңдерінде қолдануға болатындығы маңызды (және сабақтың тақырыбы мен мақсатын тұжырымдау, жаңа материалды үйрену және оны бекіту үшін). Осы ұсынылған жоба технологиясы кеңінен қолдана отырып, студенттерді зерттеушілік қабілеттерін және осы зерттеу жұмысының жұмыс түрлеріне қатыстыру мақсатын жүзеге асырылды [10].

Болашақ биолог мамандардың жылыжай көкөністерін зақымдайтын саңырауқұлақтар соның ішінде микромицеттерді зерттеушілік біліктігін қалыптастыру үшін осы бағытта, яғни жобалап оқыту тәсілі әр түрлі этаптармен іс әрекет жүйесіне анализ жасау барысында университет қабырғасында биологиялық білім беру мазмұнында бидайды

зақымдайтын саңырауқұлақтар, өмір сүру ерекшеліктеріне, зияндылығына, бидайға зиянды әсер етуіне зерттеу жүргіздік.

Дәнді дақылдардың фузариумы жаһандық деңгейде таралды. Ол пандемия сипатына ие болды және ауа-райы қолайлы болған кезде ол әрқашан дамиды [11-12].

Қоздырғыштар- *Fusarium Link тұқымдасының саңырауқұлақтары*: *F.graminearum*, *F.moniliforme*, *F.culmorum*, *F.sambucinum*, *F.nivale*, *F.avenaceum*.

Бидайдың масақтарының дақылдарының фузариумы әдетте ұсынылған *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. nivale*, *F. avenaceum*. *F. graminearum* жылы және жұмсақ климатты жақсы көреді, ал *F. culmorum* және *F. avenaceum* құрғақ және салқын жағдайларға оңай төзеді. Ауру барлық дәнді дақылдарға әсер етеді, бірақ құмай мен бидай дәндерінің фузариумы әсіресе кең таралған және зиянды [13]. Ең қарқынды инфекция бидайдың гүлдену кезеңінде болады, *Fusarium Link* тұқымдасының саңырауқұлақтары бидай масақтарының сарғаюымен, қабыршақтардағы бозғылт қызғылт реңнің мицелийінің түзілуімен байқалады, ақшыл қызғылт немесе сарғыш-қызыл түзілімдерге айналады [14-15].

**Зерттеу материалдары мен әдістемесі.** Зерттеу бойынша оқу-дала практикасының мерзімі 2021 жылы 1.06.2021-10.06.2021 жылы жүргізілді.

Саңырауқұлақтармен зақымдалған бидай түрлерінің үлгілері оқу-дала практикасы барысында зерттеу жұмыстарында жүргізілді. Оларға саңырауқұлақтарды бидайдан бөліп алып, биохимиялық зерттеу зертханасында арнайы қоректік орталарда дақылдап және оларға микроскоп көмегімен қарап, талдау жұмыстары жүргізілді. Әр нұсқадан 100 тұқым алынды және сынамадағы фузариум қоздырғышы мен дәндерінің саны бойынша астықтың ластану дәрежесі бағаланды. Фузариуммен астықтың инфекциясы келесі белгілермен анықталды (сурет 1):

- астық жылтырсыз ақшыл бор тәрізді бетке ие;
- астық шыны емес;
- эндоспермде борпылдақ, ұсақталған құрылымы бар;
- астық мыжылған, ойықтар байқалады;
- ойықтарында сағырауқұлақ жіпшумақтары түзілген;
- өміршең емес, қара түсті



**1-сурет – Астықты көзбен бағалау. *Fusarium* – нан зардап шеккен. Сау астық ( сол жақта), *Fusarium* (оң жақта)**

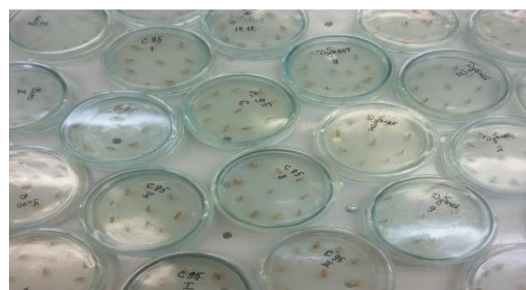
Тәжірибелік нұсқаның зақымдану дәрежесін ескеру үшін келесі шкала қолданылды (кесте 1).

**1-кесте – Астықтың фузариозбен *Fusarium L.* зақымдануын көзбен шолып бағалау шкаласы, %**

Балл	Зақымданған дәндер саны	Реакция типі
1	0-1	Зақымданбаған дән
2	2-3	Фузариозбен әлсіз зақымданған
3	4-5	Орташа зақымданы
4	7-20>	Өте қатты зақымдану

Қоздырғыштың 5% - дан асатын дәні құрамындағы токсиндердің мөлшеріне қосымша зертханалық зерттеулерді қажет етеді. Қатты зарарланған астық өндірістік мақсаттарда пайдалануға жарамсыз болып табылады. Бірақ, мұндай морфологиялық белгілер тек *Fusarium L.* тектес саңырауқұлақтардан ғана емес, сонымен қатар улы метаболиттерді шығара алатын бірқатар басқа қоздырғыштардан да туындауы мүмкін екенін есте ұстаған жөн. Сондықтан, тұтастай алғанда, үлгідегі фузариозды дәндердің мөлшерін сырттай бағалау аз мәлімет береді және әсіресе дәнді дақылдармен жұмыс жасағанда субъективті болуы мүмкін. Сондықтан астықтың ішкі инфекциясын анықтау бойынша тәжірибелер жүргізілді.

Астық үлгісінің фузариуммен залалдануын бағалау МС қоректік ортасында жүргізілді. Ол үшін орташа үлгіден 60-100 дән алынды. Сенімді нәтиже алу үшін үлгіні сыртқы белгілері бойынша таңдамай алу керек. Мөлшеріне байланысты Петри қоректік ортасы бар бір петри табақшасында бір-бірінен бірдей қашықтықта 7-10 дәнді талдау үшін орналастырылды. Петри табақшаларда парафинді таспамен оралып, 23-25<sup>0</sup>С температурада 7 күн бойы жарық бөлмесіне орналастырылды. Осы кезеңде дәнді дақылдардың айналасында өсетін саңырауқұлақ колонияларының өсуі байқалды және есептелді (сурет 2).



**2-сурет – Қоректік ортада астықтың ішкі қоздырғыштарының болуын бағалау**

Беткі қабатты кетіру үшін астық бетін мұқият зарарсыздандыру жүргізілді. Алдымен дәндер ағынды сумен жуылды, бұл топырақ пен басқа қоспаларды жууға мүмкіндік береді. Матаның барлық зарарсыздандырылған беті сумен суланған болуы керек, сондықтан онда ауа көпіршіктерінің болмауын бақылау керек.

**Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.** Ғылыми әдебиеттерден белгілі болғандай, МС және ½ МС қоректік ортасы оқшауланған жасушаларды, өсімдік ұлпалары мен мүшелерін *in vitro* өсіру үшін әмбебап болып табылады. Біздің зерттеулерімізде осы қоректік ортада тұқым өскіндерінің пайда болуы анағұрлым қарқынды жүрді және өскіннің беткі және жер асты бөліктерінің пайда болуы байқалды. Басқа нұсқаларда бұл биометриялық көрсеткіштер әлдеқайда төмен болды.

Саңырауқұлақ мицелийімен жүргізілген зерттеулерде *Fusarium L.* дамуы үшін қоршаған ортаның барлық нұсқалары қолайлы екендігі анықталды. Патоген әр түрлі қоректік ортада бірдей қарқындылықпен дамыды. Осылайша, жүргізілген зерттеулер нәтижесінде біз кариопсис үшін де, патоген үшін де өсірудің ең қолайлы жағдайлары бұдан



әрі зерттеу жүргізу үшін негізгісі ретінде алынған минералды тұздардың ½ құрамы бар МС ортасы екенін анықталды. Жоғарыда көрсетілген мәліметтер пәннің теориялық бөлімін, яғни астық тұқымдасын зақымдайтын саңырауқұлақтардың дамуы, зиянын, морфологиясы және ерекшеліктері анықталып, ұсынылып отыр. Сабақты өту барысында жоспар бойынша теориялық мәліметтер, зертханалық тапсырмалар беріліп зерттеу жұмыстары орындалды.

**Қорытынды.** Фузариоз ауыл шаруашылығы үшін маңызды мәселелердің бірі, бұл егіннің жетіспеуіне және өнім сапасының төмендеуіне әкеледі, көбінесе оны сатуға және тұтынуға жарамсыз етеді. Осыған байланысты өсімдіктердің саңырауқұлақ қоздырғыштарға төзімділігі мәселесі өзекті және экономикалық, медициналық, токсикологиялық және экологиялық аспектілерге ие.

Зерттеу жұмысы кезінде болашақ мамандардың өзін-өзі зерттеушілік қабілеттілігін жүзеге асыруға, бар білімі мен тәжірибесін қолдануға мүмкіндіктері бар. Зерттеу тақырыпты ашу үшін әр түрлі зертханалық тәжірибелер қолданылады. Зертханалық сабақта студенттердің біліктілігі сонымен қатар қызығушылығын жоғарлату бойынша тірі және фиксацияланған препараттарды микроскопиялық әдістер арқылы көрсетіледі, қоректік орталар дайындау әдістері, дақылдау әдістерімен және осыны зерттей отырып саңырауқұлақтардың классификациясы, биоэкологиялық ерекшеліктерімен танысады. Осы арқылы зертханалық жұмыс жасау дағдылары қалыптасады және зерттеушілік біліктілігі қалыптасады.

#### **Әдебиеттер:**

[1] **Бордовский, Г.А.** Научно-исследовательская деятельность - решающее условие повышения качества подготовки специалиста. //Подготовка специалиста в области образования: Научно - исследовательская деятельность в совершенствовании профессиональной подготовки. – СПб., 1998 – 3 – 7 с.

[2] **Таубаева, Ш.Т.** Жалпы білім беретін мектеп мұғалімінің зерттеушілік мәдениетін қалыптастырудың ғылыми негіздері: педагогика ғылымдарының докторы авто реф. – Алматы, 2001. – 19 б.

[3] **Ашихмина, Т.Я.** Школьный экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Т.Я. Ашихмина. М.: АГАР, 2016 – 95с.

[4] **Болотов, В.А.,** Сериков, В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В. А. Болотов, В.В. Сериков // Педагогика, 2003. – № 10. – С. 8-14.

[5] **Алексеева, Л.Н.,** Копылов Г.Г., Марача В.Г. Исследовательская деятельность учащихся: формирование норм и развитие способностей // Исследовательская работа школьников, – 2003. №4.

[6] **Добрынина, Е.С.** Метод проектов как способ реализации внеурочной деятельности в школе при изучении биологии / Е.С. Добрынина, О.В. Хотулёва // В сборнике: Актуальные вопросы социальной педагогики и психологии: теория и практика Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции., 2019. С. 58-61

[7] **Андрienko, А.В.** Динамика свойств личности в процессе приобщения к научно-исследовательской деятельности / Актуальные проблемы современной науки: сб. науч. статей 5- й Международной конференции молодых ученых и студентов: в 35 ч. – Самара: СамГТУ, 2004. –Ч. 34. – С. 9–12.

[8] **Полат, Е.С.,** Бухаркина, М.Ю., Моисеева, М.В., Петров, А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Полат, Е.С. Бухаркина, М.Ю., Моисеева, М.В., Петров А.Е.; Под ред. Полат, Е.С. – М.: Издательский центр «Академия», 1999. – 224 с.

[9] **Орлова, Л.В.** Компетентный подход в образовательном процессе вуза // Известия СНЦ РАН. Т. 13 – 2011. – № 2. – С. 41–44.

[10] **Высоцкая, М.В.** Биология и экология. 10-11 классы: проектная деятельность учащихся / М.В. Высоцкая. Волгоград: Учитель, 2018.

[11] **Загвязинский, В.И.** Исследовательская деятельность педагога. – 3-е издание. – М.: Академия, 2012. - 171 с.

[12] **Бруновт, Е. П.** Самостоятельные работы учащихся по биологии: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1984. 160 с.

[13] **Александров, И.Н.** Возбудители микозов растений, включенные в сигнальный список карантинного перечня ЕОКЗР / И.Н. Александров // Защита и карантин растений., - 2011. - № 8. – С. 33 – 36.

[14] **Львова, Л.С.,** Омельченко М.Д., Орлова Н.Ю., Быстрякова З.К. Микотоксины фузариозной пшеницы. Особенности ее приемки, хранения и переработки // Обзорная информация. - Сер.: Элеваторная промышленность. – М.: ЦНИИТЭМ хлебопроизводство, 1992. – 1-44 с.

[15] **Санина, С.С.** Фитосанитарная экспертиза зерновых культур (Болезни растений): Рекомендации // Под ред. С.С.Санина. – М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2002. - 140 с.

## References:

[1] **Bordovskij, G.A.** Nauchno-issledovatel'skaya deyatel'nost' - reshayushchee uslovie povysheniya kachestva podgotovki specialista. //Podgotovka specialista v o blasti obrazovaniya: Nauchno - issledovatel'skaya deyatel'nost' v sovershenstvovanii professional'noj podgotovki. – SPb., 1998 – 3 – 7 s. [In Russian]

[2] **Taubaeva, SH.T.** ZHalpy bilim beretin mektep mұғaliminiң zertteushilik мәdenietin қалыптастырудың ғылымгездері: ped.fyl.dok. ... avto ref. – Almaty, 2001. – 19 b. [In Kazakh]

[3] **Ashihmina, T.YA.** SHkol'nyj ekologicheskij monitoring: uchebno metodicheskoe posobie / T.YA. Ashihmina. M.: AGAR, 2016 – 95s. [In Russian]

[4] **Bolotov, V.A.,** Serikov V.V. Kompetentnostnaya model': ot idei k obrazovatel'noj programme / V. A. Bolotov, V.V. Serikov // Pedagogika., – 2003. – № 10. – S. 8-14. [In Russian]

[5] **Alekseeva, L.N.,** Kopylov, G.G., Maracha, V.G. Issledovatel'skaya deyatel'nost' uchashchih sya: formirovanie norm i razvitie sposobnostej // Issledovatel'skaya rabota shkol'nikov., – 2003. №4. [In Russian]

[6] **Dobrynina, E.S.** Metod proektov kak sposob realizacii vneurochnoj deyatel'nosti v shkole pri izuchenii biologii / Dobrynina E.S., Hotulyova O.V. // V sbornike: Aktual'nye voprosy social'noj pedagogiki i psihologii: teoriya i praktika Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii., 2019. S. 58-61. [In Russian]

[7] **Andruenko, A.V.** Dinamika sbojstv lichnosti v processe priobshcheniya k nauchno-issledovatel'skoj deyatel'nosti/Aktual'nye problemy sobremennoj nauki: sb. nauch. statej 5 – j Mezhdunarodnoj konferencii molodyh uchenyh i studentov: v 35 ch. – Samara: SamGTU, 2004. –СН. 34. – S. 9–12. [In Russian]

[8] **Polat, E.S.** Buharkina, M.YU., Moiseeva, M.V., Petrov, A.E. Novye pedagogicheskie i informacionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya: Ucheb. posobie dlya stud. ped. vuzov i sistemy povysh. kvalif. ped. kadrov / E.S.Polat, M. YU. Buharkina, M.V.Moiseeva, A.E.Petrov; Pod red. E.S.Polat. - M.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 1999. - 224 s. [In Russian]

[9] **Orlova, L.V.** Kompetentnostnyj podhod v obrazovatel'nom processe vuza // Izvestiya SNC RAN. T. 13, – 2011. – № 2. – S. 41–44. [In Russian]

[10] **Vysockaya, M.V.** Biologiya i ekologiya. 10-11 klassy: proektnaya deyatel'nost' uchashchihsya / M.V. Vysockaya. Volgograd: Uchitel', 2018. [In Russian]

[11] **Zagvyazinskij, V.I.** Issledovatel'skaya deyatel'nost' pedagoga. – 3-e izdanie. – M.: Akademiya, 2012. - 171 s. [In Russian]

[12] **Brunovt, E. P.** Samostoyatel'nye raboty uchashchihsya po biologii: posobie dlya uchitelya. M.: Prosveshchenie, 1984. 160 s. [In Russian]

[13] **Aleksandrov, I.N.** Возбудители микозов растений, vklyuchennye v signal'nyj spisok karantinного perechnya EOKZR / I.N. Aleksandrov // Zashchita i karantin rastenij., - 2011. - № 8. – S. 33 - 36. [In Russian]

[14] **L'vova, L.S.,** Omel'chenko, M.D., Orlova, N.YU., Bystryakova, Z.K. Mikotoksiny fuzarioznoj pshenicy. Osobennosti ee priemki, hraneniya i pererabotki // Obzornaya informaciya. – Ser.: Elevatornaya promyshlennost'. – М.: CНИИТЕМ хлебопроизводство, 1992. – 1 – 44 s. [In Russian]

[15] **Sanina, C.C.** Фитосанитарная экспертиза зерновых kul'tur (Bolezni rastenij): Rekomendacii // Pod red. S.S.Sanina. – М.: FGNU "Rosinformagrotekh", 2002. – 140 s. [In Russian]

## ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ-БИОЛОГОВ (НА ПРИМЕРЕ ВИДОВ ГРИБОВ)

Салыбекова Н.Н.<sup>1</sup>, PhD  
Камидин А.Г.<sup>2</sup>, магистрант

<sup>1</sup>*"Международный Казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави".*

*г.Туркестан, Республика Казахстан*

<sup>2</sup>*Кызылординский университет имени Коркыт Ата,*

*г.Кызылорда, Республика Казахстан*

**Аннотация.** В нашей статье собраны особенности воздействия видов микромицетов, повреждающих зерно в теплицах при подготовке будущих специалистов-биологов, данные по изучению повреждений, а также их применение в процессе изучения результатов исследований. Теоретические выводы по проблеме исследования на каждом этапе проверялись экспериментально-экспериментально, а сравнение, анализ и обобщение полученных результатов позволило определить начальный уровень формирования исследовательской деятельности будущих учителей-биологов. Также был проведен обзор журналов отечественных и зарубежных ученых-методистов. Специально разработанная методика с использованием биологической информации, полученной в ходе биологического эксперимента, была апробирована в ходе педагогической практики. Также был проведен обзор работ отечественных и зарубежных ученых-методистов. Теоретические выводы по вопросам исследования на каждом этапе проверены экспериментально, а полученные результаты сопоставлены, проанализированы и обобщены для определения исходного уровня исследовательской деятельности будущих биологов. Целью подготовки квалифицированного специалиста в будущем будет организация учебного процесса и способы получения результатов по проходящей теме.

**Ключевые слова:** микромицеты, грибок, биолог, содержательно-познавательный, учебно-познавательный, система образования, биологическое образование

## FORMATION OF RESEARCH QUALIFICATIONS OF FUTURE BIOLOGISTS (ON THE EXAMPLE OF FUNGUS SPECIES)

Salybekova N.N.<sup>1</sup>, PhD  
Kamidin A.G.<sup>2</sup>, master's student, 2-nd year

<sup>1</sup>*Ahmed Yasawi International Kazakh-turkish University,  
Turkestan city, Republic of Kazakhstan*

<sup>2</sup>*Korkyt Ata Kyzylorda University,  
Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan*

**Annotation.** Our article contains the features of the effects of micromycete species that damage grain in greenhouses during the training of future biologists, data on the study of damage, as well as their application in the process of studying research results. Theoretical conclusions on the research problem were tested experimentally at each stage, and comparison, analysis and generalization results obtained allowed us to determine activity of future biology teachers. The issues of formation of the research activity of future biology teachers are considered. A review of the journals of domestic and foreign methodologists was also conducted. A specially developed technique using biological information obtained during a biological experiment was tested during pedagogical practice. A review of the works of domestic and foreign methodologists was also conducted. Theoretical conclusions on the research problem were tested experimentally at each stage, and comparison, analysis and generalization of the results obtained allowed determining the initial level of research activity of future biologists. The purpose of training a qualified specialist in the future will be the educational process and ways to obtain results on a passing topic.

**Keywords:** micromycetes, fungus, biologist, informative, educational, educational, educational system, biological education.

## БОЛАШАҚ БИОЛОГИЯ ПӘНІНІҢ МҰҒАЛІМДЕРІНЕ «БИОЛОГИЯЛЫҚ МҰРАЖАЙ ҰЙЫМДАСТЫРУ» ЭЛЕКТИВТІ ПӘНІН ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

**Берденкулова А.Ж.**, биология ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы

e-mail: [alma7707@mail.ru](mailto:alma7707@mail.ru) <https://orcid.org/0000-0002-7207-7838>

**Нағашыбаева П.Ж.** педагогика ғылымдарының магистрі, оқытушы

[feruza.zhumazhan@bk.ru](mailto:feruza.zhumazhan@bk.ru), <http://orcid.org/0000-0003-1343-2534>

**Пазылова Г.Қ.**, 2 курс магистранты

[kanatkyzy\\_gulsim@mail.ru](mailto:kanatkyzy_gulsim@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5630-1687>

**Шынжырбай Р.**, 2 курс магистранты

[roza.shynzhyrbai99@mail.ru](mailto:roza.shynzhyrbai99@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5141-6741>

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті,  
Қызылорда қ, Қазақстан Республикасы*

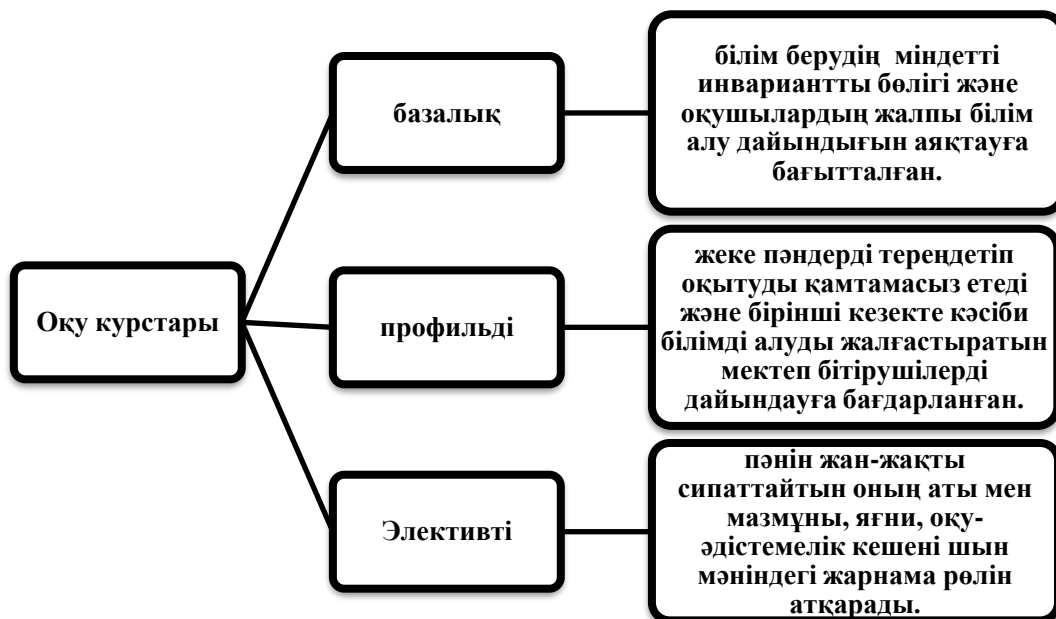
**Андатпа.** Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңында «Білім беру жүйесінің басты мақсат міндеттері - ұлттық және жалпы азаматтық құндылықтар, ғылым және практика жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға жағдай жасау» деп атап көрсеткендей жоғарғы оқу орындарында тәлім-тәрбие беру ісінде мұражайлардың мұрағаттарын пайдалана отырып жүргізудің өзектілігі айқындала түседі. Президент «Жоғарғы білім сапасы ең жоғары халықаралық талаптарға жауап беруі тиіс. Елдегі ЖОО әлемнің жетекші университеттерінің рейтингіне енгуге ұмтылулары керек» - деп түйіндейді.

Қазіргі педагогика теориясы елеулі өзгерістерге еніп, білім беру мазмұны жаңарып, жаңа көзқарастар пайда болды. Білім саласын дамыту үшін ақыл-ойы ұшқыр, шығармашылық қабілеті шындалған, іскер және талапты адамдар керек. Бұл тұрғыда студенттердің оқу үдерісінде танымдық іс-әрекет белсенділігін арттырудың маңызы зор. Осыған орай ұлттық дүниежүзілік рухани мұралардың сабақтастығы негізінде терең де, сапалы білім беруді жүзеге асыру мақсатында оқу үдерісі барысында студенттерге мұражай құндылықтары арқылы танымдық іс-әрекет белсенділігін дамытуда, оны жетілдіру мәселесі алғы орынға шығады. Сондықтан үздіксіз білім беру жүйесінде студент жастарға жоғарғы оқу орындарында жаратылыстану мұражайларын ұйымдастыру білім мен тәрбие беруде барлық салаларында оң нәтиже береді. ЖОО жаратылыстану мұражайларының мүмкіндіктері оқу бағдарламасын табиғи материалдармен қамтамасыз етудің теориялық және тәжірибелік негізін зертеп, оны ЖОО тәжірибесінен өткізуге.

**Тірек сөздер:** Элективті курс, мұражай, жаратылыстану, ЖОО, әдістеме.

**Кіріспе.** Соңғы жылдары білім беру саласына көптеген өзгерістер енгізілді. Бұл өзгерістер болашақ мамандардың өз алдына қойған мақсат міндеттерін айқын қылуға, шығармашылық қабілеттерін арттыруға және шешім қабылдауға дайын жастарды тәрбиелеу. Болашақ жастарды тәрбиелеу шешімін ғалымдар мәдениеттің көмегімен адамды рухани жағынан тәрбиелеуде деп атап көрсеткен. Бұл мәселені шешудің кілігін ғалымдар мәдениеттің маңызды компоненттерінің көмегімен адамды рухани негізде тәрбие және білім беруден көруде. Әлемдік және еліміздің әлеуметтік-экономикалық саласын дамыту мәселесінде болашақ мамандардың шығармашылық қабілеттерін дамыту мақсатында, білім және тәрбие беруде мұражайдың үлкен рөл атқаратындығы белгілі. Сол себепті білім беруді мәдениеттің бір бөлігі ретінде қарап біртұтас білім беру жүйесін құрып, орталықтандырған жүйе жасау.

Бүгінгі таңда еліміздің жоғары оқу орындары кредиттік оқыту жүйесіне көшіп, әлемдік білім беру кеңістігінде дамудың өзіндік бағыт-бағдарын айқындап алды. Бұл бағытта қыруар жұмыс атқарылды. Ол жұмыстарға – оқу бағдарламаларына білім берудің жалпы стандартына сәйкес базалық курстардан басқа элективті курстардың кіруі болды. «Электив» сөзі латын тілінен аударғанда «таңдамалы, таңдаулы, қалаулы» деген ұғымды білдіреді[1].



1-кесте – Оқу курстарының жалпы түрлері

Қазіргі таңда элективті курс ЖОО-да тереңінен зерттелмей, нақты шешімі табылмай келе жатқан және толық зерттелмей келе жатқан сұрақтардың бірі. Элективті курстың мақсаты, міндеттері, практикалық маңызы мен өзектілігі, күтілетін нәтижесі туралы кеңінен ойлану керек. Біздіңше, ең алдымен, бұл мәселені жалпы элективті курстарға қойылатын талаптар тұрғысынан сараптаған жөн. Ал талаптар мынадай бағыттарда қаралып жүр:

1. Артықтық (олар көп болуы керек)
2. Қысқа мерзімділік (6-16 сағат)
3. Ерекше назар аударарлық мазмұны мен атының болуы
4. Курс белгілі бір нәтижемен аяқталуға тиіс (эссе, жоба, ...)
5. Стандартсыздық
6. Элективті курстың жобасын педагогтар дайындауы тиіс[2].

Элективті курстың аты мен оның мақсат-міндеттері, мазмұнының мен барысы жалпы курсқа берілетін сипаттама десек қателеспейміз. Курсты жоғары сапада сипаттау, оның қанжалықты дәреже маңызы болатынын атап көрсету ол педагогтың тікелей кәсіби құзыреттілігіне байланысты.

Элективті курстардың бағдарламалары білім алушылардың топтарының талаптарына сәйкес келуіне бағытталғандықтан, білім алушылардың қызығушылықтарын ескеріп ұйымдастырылу керек. Білім алушылардың қызығушылығын ояту әрине оқытушының кәсіби шеберлігіне тікелей байланысты Элективті курстарды құрастыруды оқытушылар іске асырады.

ЖОО-нан білім алушылардың шығармашылық қабілеттерінің ашылуына мүмкіндік беретін және теориялық білімдерін практикада қолдану тұжырымдамасына сәйкес оқыту түрі – элективті курстар.

Ал енді жоғарыда айтылған жобалау мәселелерін қазіргі таңда ЖОО-ларда оқытылып жүрген элективті курстардың бірі – «Биологиялық мұражай ұйымдастыру» элективті курсын қалай ұйымдастыруға болады және оны қалай жүзеге асырамыз деген сұраққа жауап іздейік. [3]

Мұражай – қоғам мен табиғат арасында қалыптасқан, адам қолымен жасалған туындылар мен мұралар жиынтығы. Мұраларды болашақ ұрпақтарға жеткізе отырып, осы негізде халыққа қызмет ететін және қоғам дамуына жағдай жасайтын, зерттейтін, білім

беретін, рухани мұқтаждықтарды қанағаттандыру мақсатында қоғам мен оның мүшелеріне тәлім-тәрбие беретін көшілікке қол жетімді мәдени және рухани мекеме [9].

Мұражайдың ғылыми зерттеу жұмыстары ұзақ мерзімге арналған жоспар бойынша жүргізіледі. Мұндай жоспардың болуы зерттеу жұмыстарындағы жалғастықта, әрі логикалық байланысты қамтамасыз етеді. Сонымен бірге жұмысты жоспарлы түрде жүргізу кейбір қызметкерлердің қажетсіз зерттеу тақырыбын ауыстыруына жол бермейді және нәтижесінде ғылыми жұмыспен айналысатын топтың кәсіптік біліктілігінің жоғарылауына жағдай жасайды. Ғылыми жоспардағы ізденістердің орындалу мерзімі тақырыптың күрделілігіне, оны орындаушылардың ғылыми деңгейіне және мұражайдың қаржылық мүмкіндіктеріне байланысты болмақ. Көп жылдардағы тәжірибе көрсеткендей, ауқымы кішірек тақырыптарды орындап шығуға бір жылдай уақыт берілетін болса, күрделі тақырыптарды екі жылдан бес жылға дейін мерзімде орындауға болатындығы белгілі болып отыр [10].

Бүгінде әлемдік мұражайлық тәжірибеде қоғамдық өмірдің және мәдениеттің «мұражайланатын» салаларына деген көзқарас та өзгерген. Әлемдегі өтіп жатқан жаһандық экологиялық зардаптар қоршаған табиғаттың ерекше құбылыстарын, уникалдық сипатты табиғи ескерткіштерді «тарихи-мәдени мұра» құрамына енгізу қажеттігін туғызды. Оларды сақтау, игеру және пайдалану тәжірибесі де ерекше мұражайлық мекемелердің қалыптасуына негіз болды [11].

Мұражайтануда арнайы мұражай ұйымдастырудың принциптері анықталмаған. Сондықтан алдымен ұйымдастырылған мұражай, мұражайларға қажетті стандарттармен және қызметтерге байланысты сай болу керек. Дегенмен білім беру мекемелерінде мұражай ұйымдастыру үшін ең алдымен ғылыми тұжырымды өңдеу керек. Бұл қызмет үш кезеңде жүзеге асады:

- ізделіп отырған қажетті мәліметтерді дайындау және талдау (басқа мұражайлардан, кітапханалардан, архивтерден, интернеттен, жеке топтамалардан, әдебиеттерден );
- мұражайдың жеке тұжырымын жасау;
- нақтылы тәжірибелік іс- шараларды өңдеу – басқаша айтқанда, белгілі бір кезеңге мұражай дамуының жобалық жоспарын жасау. Жобалау кезеңінде мақсатты түрде мұражай имиджін лайықты ойлану. Әуел баста барлық қалыптастырушы үдерістің немесе бір істе керек өнімді алу тұжырымы, қандай сапалар қажеттігін анықтап алу. Мұражай ісінде – ой басты негіз болады, сондықтан ең алдымен мұражай профилін тарихи, мемориал ескерткіш, экологиялық, техникалық, жаратлыстану және т.б. анықтап алу керек. Балаға білім беру мен тәрбиелеудің сапасын жоғарлатуда мұражай экспозициясы педагогикалық әсерге қаншалықты мүмкіндік беретінін түсіну.

Мұражай экспозицияларын орналастыру үшін бөлек орын керек, ал мұражайдың жұмысын басқару үшін – ұйымдастырушы қажет. Ереже бойынша мұндай мақсатпен білім беретін мекемелерде, қосымша білім беретін педагог бөлінеді. Кеңес беру жағынан көмек көрсетуде, жоғарғы оқу орындарында мұражай құру үшін мемлекеттік немесе жергілікті (муниципальдық) мұражайлардың мамандарын шақыру ұсынылады [9].

Мұражай динамикалық, өздігінен дамиды және нығайтушы жүйеде болуға тиісті. Оның экспозиция түрі және айқындалған кең - заттанған ортасы, көрерменмен байланыс жасай отырып және осы негізде көрерменге мұражай есігін айқара ашуды жүзеге асырады.

Білікті маман арқасында жасалған үйлесімді және дұрыс ұйымдастырылған мұражайдың, қуатты және күшті әсері әрқашан нәтиже береді . Бірақ әрбір білім беретін мекемеде кәсіпқой маманды кеңес беруге шақыру мүмкіншілігі жоқ, тәжірибелілерде сай жоғарғы оқу орындары қабырғасында әртүрлі профилдегі мұражайлар ұйымдастырылады [8].

Жоғарғы оқу орындарында құрастырылған жаратылыстану немесе биологиялық мұражай білім беру саласында заттық материалдармен қамтамасыз етіп қана қоймай, осы тұрғыда палеонтологиялық құнды экспонаттарды, жер қойнауының байлығын және де табиғат нысандарын жас ұрпаққа ғылыми зерттеп, мұраларды ұрпақтан-ұрпаққа қалдыруға,

еліміздің тарихи, табиғи және мәдени мұралары ретінде құрастырып, тәлім-тәрбие беретін білім ордасы деп қабылдаған жөн. Сондықтанда оқу-тәрбие үдерісінде дұрыс таңдалған мұражай мен экспонаттары – жастардың танымдық біліктілігінің артуына тигізетін әсері өте зор болады.

Жоғарғы оқу орындарында жаратылыстану не биология мұражайын ұйымдастыру ең алдымен білім алушылардың өз білімдерін кеңінен қолдануға мүмкіндік береді. Мұражайды ЖОО-да ұйымдастырудың бағыттары қарастырылмаған. Сондықтан мұражайды ұйымдастыру үшін қажетті стандарттар мен атқарылатын жұмыс ретін міндетті түрде білу шарт. Жалпы ЖОО-да ұйымдастырылған бірнеше мұражайлар бар. ЖОО-да ұйымдастырылған жаратылыстану мұражайы стандарттар мен қызметтер негізіне сай жұмыс жасауда. [4]

Қазақстанның ЖОО-ғы ең беделді биологиялық мұражай әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінде орналасқан. Оқу орнында биологиялық мұражай биологиялық факультетінің зоологиялық кафедрасы жанынан 1936 жылы зоологиялық мұражайы болып ашылды. 1949 жылы биологиялық мұражай болып қайта құрылды. Мұражай 3 бөлімді үлкен залдан және 84 витринадан тұрады. Мұражай қоры бірнеше бөлімдерден тұрады. Мұражайда көптеген сирек жануарлардың экспозициялары бар. Экспонаттарды жалпы биология, зоология, ботаника, морфология және де басқа жаратылыстану ғылымына қатысты сабақтарда қолдануға болады.

Оқу орнындағы мұражай Қазақстанның табиғи қорын және мәдениетін дамытуда үлкен рөл атқарады.

Мұражайдың бағалы материалдық ақпараты тек биолог білім алушылардың ғана емес, басқа да сала қызметкерлерін қызығушылығын арттырады. Мұражай еліміздің көптеген ЖОО-ры арасында жоғары беделге ие және білім беру орындарында кеңінен танымал. Мұражай мамандары табиғаттанушылар мен биолог мамандарына семинарлар өткізіп отырады. [5]

Биологиялық мұражайдың сілтемесі:

- [https://www.kaznu.kz/kz/17427/page/About\\_al-Farabi\\_Kazakh\\_National\\_University](https://www.kaznu.kz/kz/17427/page/About_al-Farabi_Kazakh_National_University)

- <https://youtu.be/zMpmnEhAM4w>

Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университетінде де биологиялық мұражай жабдықталған. Университеттің мұражай кешені бұл ЖОО ғалымдарының көп жылғы қызметінің нәтижесі, ол биологиялық бейіндегі сабақтарды өткізуде бірегей оқу құралы болып табылады. Ол Қазақстанның табиғи аймақтарының табиғи тарих ескерткіштерін зерттейтін ғылыми-зерттеу, мәдени-білім беру және тәрбие бөлімі болып табылады. Мұражайдың экспозициялық ауданы 400 шаршы метрді құрайды, төрт бөлімнен тұрады:

1) Петрография минерологиясының бөлінуі-біздің өлкеміздің жер қыртысының сыртқы пішінін қалыптастырудағы геологиялық процестердің рөлін түсінуге мүмкіндік беретін Павлодар облысы рельефінің қалыптасу тарихы бар белгі. Экспозицияда тау жыныстары мен минералдардың 140 үлгісі ұсынылған. Экспозицияға еңбеген үлгілер қоймаларда болады және геология бойынша зертханалық сабақтарда пайдаланылады;

2) Палеонтологияның бөлімі жер бетіндегі тіршіліктің қалыптасу кезеңдерімен таныстырады. Мұнда жердің палеонтологиялық шежіресін ашатын жойылып кеткен организмдердің алуан түрлілігі, өсімдіктер мен тірі қалдықтардың қалдықтары ұсынылған;

3) Зоология бөлімі Павлодар облысы фаунасының әртүрлілігімен көптеген топтамаларда ұсынылған - облысқа тән барлық ландшафтық аймақтар: дала көлі, жайылма, шалғын, дала, орманды дала және олардың мекендеушілері;

Мұражайда коллекциялық қор орыны, зертхана бар. Жоғары мектеп оқытушылары оқу процесі кезінде де, сабақтан тыс уақытта да мәдени орта құруға қатысады. [6]

Биологиялық мұражайдың сілтемесі:

- <https://ppu.edu.kz/yilyimi-yizmet-bio-kz/>

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетін 1939 жылы зоологиялық мұражай ұйымдастырылған. Оның негізін қалаған кафедра меңгерушісі жаратылыстану ғылымдарының кандидаты, орнитолог Арнольд Штамм.

1951-1968 жылдар аралығында кафедра меңгерушісі қызметін атқарған Авдей Алексеевич Цыганков мұражайдың дамуына, материалды-техникалық базасын қалыптастыруға үлкен еңбек сіңірген. Мұражай көрме шкафтарымен қамтылып, экспонаттар жүйемен орналастырылды. Құстар, сүтқоректілер экспонаттарымен толықтырылып, систематикалық бөліммен қатар омыртқалылардың қаңқалары, кейбір теңіз жануарларының коллекциялары жиналған.

Білім алушыларға зоологиялық саябақтар мен зоологиялық мұражайлар табиғатқа қызығушылығын арттырады және де туған өлке жануарлар әлемі туралы дүниетанымын кеңейтеді. Қазақстанның Қызыл кітабына енген және сирек жойылып кету қауіпіндегі жануарлар түрлерімен, оларды қорғау, сақтау жолдарымен таныстырады.

Мұражайда конференциялар, ғылыми-әдістемелік семинарлар, сабақтар, үйірме отырыстары, дөңгелек үстелдер және әр-түрлі кездесулер өткізіліп отырады. [7]

Биологиялық мұражайдың сілтемесі:

-<https://geofac.wku.edu.kz/index.php/mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo/256-zoologiyaly-m-gazhaj-ony-alyptasu-tarikh>

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің «Биология, география және химия» кафедрасында зоологиялық мұражай ұйымдастырылған. Зоологиялық мұражай білім алушылардың биология мамандығына деген қызығушылығын арттыруда. Сонымен қатар облыс мектептерінің мұғалімдері мен оқушылары мұражайға келіп, онда қойылған экспонаттардың жасалу жолдарымен танысып, биология пәніне деген қызығушылығын арттыруда. Кафедра ұжымымен ұйымдастырылған мұражай, студент жастардың, ЖОО мақтанышы ғана емес, сонымен бірге жастарға білім беру және тәрбиелеуде елеулі жетістіктерге жеткізетін құрал десек артық айтпаған болар едік.

Мұражай тұрақты және ауысымды композициялармен толықтырылып отырады. Көп санды экспонаттар бояуы қанық және тірі табиғат көріністері студенттерге жақсы әсер етіп назарын әрқашан өзіне аударады.

Зоологиялық мұражай бірнеше бөлімдерден құрастырылған. Әр бөлім өзіндік экспонаттармен толықтырылған. Тоқталып өтетін болсақ палеонтология бөлімі және ..... бөлімі бар. Мұражайда омыртқасыз жануарлардың, балықтардың, шөл жануарларының, қосмекенділер мен бауырменжорғалаушылардың, құстар мен сүтқоректілердің тұлыптары жасалынған. Мұражай қоры жыл өткен сайын толықтырылып отырады. Студенттердің далалық практикасы уақытында жануарлардың экспонаттары дайындалады.

Қазіргі таңда Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, «Жаратылыстану» институты, «Биология, география және химия» кафедрасында білім алушылардың теориялық білімін практика жүзінде қолдану үшін және де мамандыққа деген қызығушылығын арттыру үшін арнайы пән енгізілген. «Биологиялық мұражай ұйымдастыру» пәні 2017-2018 оқу жылынан бастап 5В011517-Биология БББ-ның оқу үдерісіне енгізілген. Жылдар бойы осы пәннің көмегімен студенттер теориялық білімдерін практикада қолданып жатыр, сонымен қатар бұл болашақ жас мамандарға айтарлықтай көмегін тигізіп жатыр. Пән оқу орынның 3 курс студенттеріне практикалық сабақтар түрінде өткізіліп келе жатыр. Практикалық сабақтар студенттердің шығармашылық қабілеттерін жоғары дамытуға және де қызығушылығын арттыруда.

«Биологиялық мұражай ұйымдастыру» пәні - жалпы биологиялық мұражай дайындаудың негізі, теориялық білімдерін практикалық қолдануға мүмкіндік беріп, болашақ биологтардың шығаршылық ойлауын және қабілеттерінің шыңдалуына мүмкіндік береді.

«Биологиялық мұражай ұйымдастыру» пәнінің негізгі мақсаты – орта мектептерде табиғат мұражайын тиімді ұйымдастыру этаптарын айқындау және биология пәндерін оқытуда мұражай мәліметтерін пайдалану әдістемесін жасау және табиғат мұражайы



материалдарын пайдалану арқылы оқушылардың биологиялық білімін тереңдету, мұражай материалдары негізінде оқушылардың бойында туған өлкеге деген сүйіспеншілік сезімді ұялату.

«Биологиялық мұражай ұйымдастыру» пәнінің негізгі міндеттері:

1. Табиғат мұражайының құрылымдық бөлімдерін анықтау;
2. Табиғат мұражайын қалаптастыру этаптарын теориялық негіздеу;
3. Мектептегі табиғат мұражайын биология пәнін оқытуда пайдалану әдістемесін

жасау;

4. Мектептің табиғат мұражайының моделін және оның биологиялық білім берудегі мақсатын айқындау;

5. Табиғат мұражайының тиімді экспозицияларын жасауды білу.

«Биологиялық мұражай ұйымдастыру» пәнінің құзыреттілігі биология мұражайларын қалыптастыруды реттеу, мұражай коллекцияларын жинақтау туралы білім игеру, әртүрлі биологиялық мұражай объектілерін жіктеу және жүйелеу. «Биологиялық мұражай ұйымдастыру» пәнінен күтілетін нәтиже: Биология мұражайларын қалыптастыруды реттеу, мұражай коллекцияларын жинақтау туралы білім игереді, әртүрлі биологиялық мұражай объектілерін жіктеу және жүйелеуге қабілетті.

«Биологиялық мұражай ұйымдастыру» пәнінің қысқаша мазмұны: Жаратылыстану-ғылыми мұражайы және оның қазіргі мектептердің биология кешенінде алатын орны ерекше. Экспозиция – мұражай коммуникациясының маңызды бөлігі онда тау жыныстары мен минералдардың үлгілері бар. Экспозиция геологиялық классификацияға сәйкес ұйымдастырылады. Мұражайдың палеонтологиялық бөлімінде жердегі тіршіліктің қалыптасу кезеңдерін сипаттайтын материалдар қойылады, жоғалып кеткен организмдер, өсімдіктердің таңбасы және тастанған қалдықтарының хронологиялық жүйесі т.б. Мұражайдың ботаникалық бөлімінде эволюция барысында өсімдіктердің қалыптасу кезеңдерін сипаттайды. Зоология бөлімінде құстар классы, панорамалық витриналар, сүтқоректілер классы. Биология пәнін оқытуда мектептің табиғат мұражайының экспозицияларын пайдаланады.

**Қорытынды.** XXI ғасыр мәдениеттің, ақыл-ой мен ғылымның дамыған және бәсекелестік ғасыры. Қазіргі таңда әртүрлі элективті курстарды енгізу арқылы студенттердің білім сапасын көтеру үстінде. «Биологиялық мұражай ұйымдастыру» элективті курсының ЖОО-ның білім алушыларына тигізер пайдасы өте жоғары. Элективті курсты енгізу арқылы болашақ мұғалімдер мектеп қабырғасында жұмыс жасағанда биология пәніне қатысты көптеген іс-шаралар орындай алуына мүмкіндік береді:

-Әртүрлі экспедициялар ұйымдастыру;

-Биологиялық үйірмелер;

-Әдістемелік оқу-құралдарын қарау;

Болашақ биология пәнінің мұғалімдеріне «Биологиялық мұражай ұйымдастыру» элективті пәнін оқытудың әдістемелік негіздерін құрастыру арқылы студенттердің білім-білік дәрежелерін көтеріп қана қоймай, олардың қызығушылығын көбейтіп өзіне деген сенімділігін арттыруға көмектеседі.

### Әдебиеттер:

[1] 2011 жылы Елбасының Қазақстан халқына Жолдауы. «Нұр Отан» халықтық демократиялық партиясының кезекті XIII съезінде Мемлекет басшысы, «Нұр Отан» партиясының Төрағасы Нұрсұлтан Назарбаевтың сөйлеген сөзі. Ана тілі: №7 (1052), 17-23 ақпан, 2011ж

[2] **Лернер, П. С.** Роль элективных курсов в профильном обучении/П. С. Лернер //Профильная школа., – 2004. - № 3. – 12-17 б.

[3] <https://api.edu.kz/index.php/kz/zharatylystanu-m-razhajy>

[4] **Тойлыбаева, Ұ.О.** Алдамжарова, Г.Т., ЖОО мұражайының тәрбие үрдісіндегі алатын орны. // «Ыбырай оқулары» ғылыми аймақтық конференция жинағы., 2010.

[5] [https://www.kaznu.kz/kz/17427/page/About\\_al-Farabi\\_Kazakh\\_National\\_University](https://www.kaznu.kz/kz/17427/page/About_al-Farabi_Kazakh_National_University)

- [6] <https://ppu.edu.kz/yilyimi-yizmet-bio-kz/>
- [7] <https://geofac.wku.edu.kz/index.php/mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo/256-zoologiyaly-m-razhaj-ony-alyptasu-tarikhy>
- [8] **Ілясова, Р.** Мұражай маманы қарауыл емес мұражай жайлы жұмыс іздегендерге арналған орын ба? // Елтану., 2002. №59. 4б.
- [9] **Тарханова, Т.** пед. ғылымдардың. канд., федералды кәсіпшілік білім мұражай директоры // <http://www.vestnik.vsu.ru>
- [10] **Оспанова, Ә.** Мектеп және мұражай педагогикасы. // Қазақстан тарихы., 2009. №1. – 57б
- [11] **Ерболат, Ж.** Музейдің мәдени – білім саласындағы атқаратын ролі. // Музей және қоғам. Дөңгелек үстел отырысына қатысушылар баяндама жинағы. – Астана., 2006. – 66б.

## References:

- [1] 2011 jyly Elbasynyñ Qazaqstan halqyna Joldauy. «Nür Otan» halyqtyqdemokratialyq partiasynyñ kezektı XIII sezinde Memleket bassysy, «Nür Otan» partiasynyñ Törağasy Nürsultan Nazarbaevtyñ söilegen sözi. Ana tılı: №7 (1052), 17-23 aqpan, 2011j. [In Kazakh]
- [2] **Lerner, P. S.** Röl elektivnyh kursov v profilnom obuchenii / P. S. Lerner // Profilnaia şkola. – 2004. - №3. – 12-17 b. [In Russian]
- [3] <https://api.edu.kz/index.php/kz/zharatylystanu-m-razhajy>
- [4] **Toilybaeva, Ü.O.** Aldamjarova G.T., JOO mūrajaiynyñ tärбие ürdisindegi alatyn orny. // «Ybyrai oqlary» ğylymi aimaqtyq konferensia jinağy., 2010. [In Kazakh]
- [5] [https://www.kaznu.kz/kz/17427/page/About\\_Al-Farabi\\_Kazakh\\_National\\_University](https://www.kaznu.kz/kz/17427/page/About_Al-Farabi_Kazakh_National_University)
- [6] <https://ppu.edu.kz/yilyimi-yizmet-bio-kz/>
- [7] <https://geofac.wku.edu.kz/index.php/mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo/256-zoologiyaly-m-razhaj-ony-alyptasu-tarikhy>
- [8] **İläsova, R.** Mūrajai mamany qaraauyl emes mūrajai jaily jūmys izdegenderge arnalğan oryn ba? // Eltanu., 2002. №59. 4b. [In Kazakh]
- [9] **Tarhanova, T.,** ped. ğylymdardyñ. kand., federaldy käsıpsılık bilim mūrajai direktory // <http://www.vestnik.vsu.ru>[In Kazakh]
- [10] **Ospanova, Ä.** Mektep jäne mūrajai pedagogikasy. // Qazaqstan tarihy., 2009. №1. – 57b[In Kazakh]
- [11] **Erbolat, J.** Muzeidiñ mädeni – bilim salasyndağy atqaratyn roli. // Muzei jäne қоғам. Döñgelek üstel otırysına qatısuşylar baiandama jinağy. – Astana: 2006. – 66b. [In Kazakh]

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРЕПОДОВАНИЯ БУДУЩИМ УЧИТЕЛЯМ БИОЛОГИИ ЭЛЕКТИВНОГО ПРЕДМЕТА "ОРГАНИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ"

**Берденкулова А.Ж.**, кандидат биологических наук, старший преподаватель

**Нагашыбаева П.Ж.**, магистр педагогических наук, преподаватель

**Пазылова, Г.К.**, магистрант 2 курса

**Шынжырбай, Р.**, магистрант 2 курса

*Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г.Кызылорда, Республика Казахстан*

**Аннотация.** В Законе Республики Казахстан «Об образовании» подчеркивается актуальность ведения с использованием архивов музеев в воспитательной работе в высших учебных заведениях, как подчеркивается, «главной целью системы образования является создание условий для формирования личности на основе национальных и общегражданских ценностей, достижений науки и практики». Президент отметил, что " качество высшего образования должно отвечать самым высоким международным требованиям. Вузы страны должны стремиться войти в рейтинг ведущих университетов мира».

Современная теория педагогики претерпела существенные изменения, обновилось содержание образования, появились новые подходы. Для развития сферы знаний нужны сообразительные, творческие, предприимчивые и требовательные люди. В этом контексте большое значение имеет активизация познавательной деятельности студентов в учебном процессе. В этой

связи в целях реализации глубокого и качественного образования на основе преемственности Национального Всемирного духовного наследия в ходе учебного процесса перед студентами встает вопрос развития познавательной деятельности через музейные ценности, ее совершенствования. Поэтому организация музеев естествознания в вузах студенческой молодежи в системе непрерывного образования дает положительные результаты во всех сферах образования и воспитания. Возможности естественнонаучных музеев вуза изучить теоретическую и практическую основу обеспечения учебной программы природными материалами и провести ее на практике вуза.

**Ключевые слова:** элективный курс, музей, естествознание, ВУЗ, методология.

## **METHODOLOGICAL BASES FOR TEACHING FUTURE TEACHERS OF BIOLOGY OF THE ELECTIVE SUBJECT "ORGANIZATION OF A BIOLOGICAL MUSEUM"**

**Berdenkulova A. Zh.**, Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer

**Nagashybayeva P.** Master of Pedagogical Sciences, Lecturer

**Pazylova G.K.**, 2nd year master's student

**Shynzhyrbay R.**, 2nd year master's student

*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan*

**Annotation.** The Law of the Republic of Kazakhstan "On Education" emphasizes the relevance of conducting museum archives in educational work in higher educational institutions, as it is emphasized, "the main goal of the education system is to create conditions for the formation of personality on the basis of national and civil values, achievements of science and practice." The President noted that "the quality of higher education must meet the highest international requirements. The country's universities should strive to enter the ranking of the world's leading universities."

The modern theory of pedagogy has undergone significant changes, the content of education has been updated, new approaches have appeared. Smart, creative, enterprising and demanding people are needed to develop the field of knowledge. In this context, the activation of cognitive activity of students in the educational process is of great importance. In this regard, in order to implement a deep and high-quality education based on the continuity of the National World Spiritual Heritage during the educational process, students face the question of developing cognitive activity through museum values, its improvement. Therefore, the organization of natural science museums in universities of students in the system of continuing education gives positive results in all areas of education and upbringing. The possibilities of natural science museums of the university to study the theoretical and practical basis for providing the curriculum with natural materials and to conduct it in the practice of the university.

**Keywords:** elective course, museum, natural science, university, methodology.

## БОЛАШАҚ БИОЛОГИЯ ПӘНІНІҢ МҰҒАЛІМДЕРІНЕ «МОЛЕКУЛАЛЫҚ БИОЛОГИЯ» ЭЛЕКТИВТІ ПӘНІН ТИІМДІ ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ

**Избасарова Ж.Ж.**, биология магистрі, аға оқытушы  
janar\_7370@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-3004-6352>  
**Әлиева Ж.Ғ.**, биология ғылымдарының магистрі, оқытушы  
zhanara\_ganievna@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8250-3901>  
**Шынжырбай Р.А.**, 2 курс магистранты  
[roza.shynzhyrbai99@mail.ru](mailto:roza.shynzhyrbai99@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5141-6741>  
**Пазылова Г.Қ.**, 2 курс магистранты  
kanatkyzy\_gulsim@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5630-1687>

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті  
Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы*

**Андатпа.** Бүкіләлемдік білім берудің үлкен кеңістігіне кіру мақсатында қазіргі таңда Қазақстанда білімнің жаңа жүйесі мен құрылымы құрылуда. Бұндай үдеріс педагогика теориясы мен оқу-тәрбие үрдісіне нақты өзгерістер енгізумен қоса елімізде орын алып жатқан түрлі бағыттағы білім беру ісіне жаңаша қарауды, қол жеткізілген табыстарды сыни тұрғыда бағалай отырып саралауды, білім берушінің іс-әрекетін жаңаша тұрғыда ұйымдастыруын талап етеді.

Жалпыға білім берудің әрі қарай оқытудың нәтижелігін анықтауда меңгеру деңгейі неғұрлым әсер ететін жалпы білік пен дағдыны қалыптастырудың басымды бағытымен айқындалған. Білімнің негізгі нәтижесі білім алушының әрекеттерінің әмбебап тәсілдерімен қатар, оқылып жатқан пәндерге тән дамудың жаңа деңгейлерін меңгеру ретінде әрекеттік бағыттар негізінде қалыптастырылады.

«Молекулалық биология» элективті пәні биологияны биохимия, биофизика және физиология ғылымдары қалыптастырған молекулалық деңгейде оқып үйретеді. Қазіргі заманғы молекулалық биология биотехнология, гендік инженерия негізінде дамып, медицинаға, фармокологияға, ауыл шаруашылығына енгізілуде. Сонымен қатар мектептің биология пәні мұғалімін тұқымқуалаушылық белгілер, өзгергіштік, оның сипаты мен биологиялық процестердің молекулалық деңгейдегі механизмдерімен қаруландырады.

ЖОО білім алушыларына биологиялық құбылыстар мен олардың заңдылықтарын оқыту арқылы курстың соңында терең білімге ие болып, ол мектепте жалпы биологияны оқытқанда қолданылады. Білім алушыларда ғылыми дидактикалық көзқарастар қалыптасады.

**Тірек сөздер:** Элективті курс, молекулалық биология, ДНҚ, РНҚ, әдістеме.

**Кіріспе.** Молекулалық биология – тіршілік белгілері мен олардың негізгі қасиеттерін молекулалық деңгейде зерттейді [1]. Молекулалық биологияның негізгі зерттеу бағыттары - 1) клеткалардың генетикалық аппаратының құрылымдық-функционалдық ұйымдасуы мен тұқым қуалау информациясының жүзеге асу механизмдерін (молекулалық генетика), вирустардың клеткалармен өзара әсерлесуінің молекулалық механизмдерін (молекулалық вирусология), ағзаның иммундық реакцияларының заңдылықтарын зерттеу (молекулалық мунология), ағзаның жеке дамуындағы әр түрлі сапалы клеткалар мен маманданған клеткалардың пайда болуын (дамудың молекулалық биологиясы) зерттейді [2].

Жалпы білім беретін мектеп орындарының бағдарламасының оқулықтарында молекулалық биология бөлім ретінде қарастырылған. Айталық, 10-сынып оқулығында «Молекулалық биология және биохимия» бөлімі бойынша 3-зертханалық жұмыс пен 17 тақырып қамтылған. Аталмыш тақырыптар қатарына кіріктірілгені:

1. Жердегі тіршілік үшін судың маңызы
2. Көмірсуларды жіктеу: моносахаридтер, дисахаридтер, полисахаридтер
3. Көмірсулардың қасиеттері және қызметтері
4. Редуцирленген және редуцирленбейтін қанттар

1-зертханалық жұмыс. Редуцирленген және редуцирленбейтін қанттарды анықтау

5. Липидтердің құрылымдық компоненттері
6. Майлардың қасиеттері мен қызметтері
7. Нәруыздардың құрамы мен қызметтеріне байланысты жіктелуі
8. Нәруыздардың құрылымдық деңгейлері мен құрылысы
9. Нәруыз денатурациясы және ренатурациясы
10. Нәруыздардың құрылымына әртүрлі жағдайлардың әсері

2-зертханалық жұмыс. Нәруыздардың құрылымына әртүрлі жағдайлардың (температура, рН) әсері

11. Биологиялық нысандарда нәруыздардың болуы

3-зертханалық жұмыс. Биологиялық нысандарда нәруыздардың болуын анықтау

12. Дезоксирибонуклеин қышқылының құрылысы мен құрылымы
13. Дезоксирибонуклеин қышқы молекулаларының қызметі
14. Дезоксирибонуклеин қышқылының репликациялау механизмі
15. Мезельсон мен Сталь тәжірибелері. Чаргафф ережесі
16. Рибонуклеин қышқылының құрылысы мен қызметі
17. Дезоксирибонуклеин қышқылы және рибонуклеин қышқылы молекулалары

құрылысының ұқсастықтары мен айырмашылықтары

Ал, 11-сынып биология оқулығында «Молекулалық биология және биохимия» тарауы бойынша 2-зертханалық жұмыс пен 5 тақырып қамтылған. Атап айтар болсақ:

1. Антиденелердің құрылысы мен құрылымы. Антиденелердің (белсенді орталығының) арнайылығы. Антиген мен антидененің әрекеттесуі

2. Фермент пен субстраттың өзара әрекеттесуі. Ферментативті катализде белсенді орталықтың рөлі. Фишер теориясы. Ферменттер иммобилизациясы

1-зертханалық жұмыс. Иммобилизацияланудың ферменттердің белсенділігіне әсерін зерттеу.

3. Ферменттердің бәсекелес және бәсекелес емес ингибируленуі. Ферменттердің белсенділігін реттеу. Дәрілік препараттар мен ауыр металл иондарының ферменттердің белсенділігіне әсері

2-зертханалық жұмыс. Белсендіргіштер мен ингибиторлардың ферменттік реакция жылдамдығына әсерін зерттеу

4. Транскрипция. Пре-м рибонулеин қышқылының посттранскрипциялық модификациясы. Трансляция кезеңдері

5. Генетикалық кодтың қасиеттері: үшөрімділігі, көптігі, әмбебаптығы, бірін-бірі жаппайтындығы

Биология ғылымының негізі әр түрлі салаға бөлініп, тіршілікті жан-жақты түсіндіреді, бірақ білім алушылар сол заңдылықтарды тереңірек түсіне бермейді, сондықтан оларға жақын және оңай әдісті қолданып, ынталарын өзінің пәніне бұру керек. Жаңа заманның білім алушыларының «тілі» ақпараттық құралдар деп ойлаймыз. Маңызды тақырып ретінде молекулалық биология бөлімін тануда жаңа технологиялардың рөлі туралы айтуға болады. Білім алушыларды қызықтырып, мазмұнның мәнін ашу арқылы жаңалыққа жақын тұрып, өзіндік білім деңгейін көтеру басты міндет.

Мектеп бағдарламасынан теориялық білімді алып келген білім алушы әрі қарай келешек биология пәнінің мұғалімі ретінде өзіндік білік-дағдысын, қарым-қабілетін шыңдап, толыққандылыққа жетуге тырысу керек. Толыққандылыққа дейтін себебіміз, жоғарыда аталып өтілгендей, молекулалық биологияның тек теориялық тұрғыда сипатталуына сәйкес, бірқатар молекулалық биологиялық проблемаларды және объектілерді кестелер, графиктер, диаграммалар түрінде сипаттауды қажет ететін практикалық есептер, сондай-ақ тест сұрақтары ұсынылмаған. Осыған сәйкес, пәндік олимпиадаларда осындай олқылықтар орын алып жатады. Ал, мұндай олқылықтардың орнын толтырудың қатарына молекулалық биологиядан оқу материалын іріктеу, көрнекі көрсетілетін және зертханалық тәжірибелерді жетілдіру, көрнекі құралдардың жаңа түрлерін жасау, оқытудың формалары мен әдістері қолдану қарастырылуы керек. Мәселен,

оқу материалын іріктеп, химия және биология ғылымының мазмұнын әдістемелік талдау, бұрыннан қолданылып келе жатқан көрнекіліктерді, генетикалық есептер топтамаларын, зертханалық тәжірибелерді, көрнекі құралдарды жетілдіру және жаңадан ұсыну, білім алушылардың өздігінен әрекет ететін жұмыстарының тапсырмаларын жасау сынды әрекеттерді атасақ болады. Сонымен қатар, ЖОО-да оқу бағдарламасына назар қойсақ, мектеп бағдарламасында теориялық білім тек тереңдей түскен, ал есептер жинақтары мен тест тапсырмалары тапшы. Практикалық жұмыс барысының аясын кеңейту арқылы, молекулалық биологияның ауқымдылығына ден қойып, болашақ биология пәнінің мұғалімдерін даярлауда терең білімді бағыттап, насихаттауға үлкен мүмкіндік берер еді.

ЖОО-дағы оқу бағдарламаларында молекулалық биология теориялық төңіректен аса қоймайды, оған дәлел ретінде біршама төмендегідей дәйектемелерді қарастырамыз.

Молекулалық биология объектілерін зерттеуге биологияда жетілген барлық тәсіл жабдықтарды қолданумен қатар, өзінің де арнаулы әдістері жетілген. Айтайық, сканерлік электрон микроскопы, криоэлектрондық микроскопия, арнайы рентген сәулелері, төрт гендік процесін жетілдірумен: РНҚ синтездерін, ДНҚ репарациясын, репликациясын және генетикалық рекомбинациясын қайта құру, калыптастыру реакцияларын эксперименттерде жүргізу арқылы құбылыстарды түсіндіру мүмкіншіліктері бар, әсіресе полимерлерді жасақтар арқылы айқындаулар. Молекула түзілісін, қозғалысын, өзгерістерін анықтауға тірі жасуша радиоавтографияны қолданады. Сонымен қатар ренатурация, немесе будандық нуклеотидтерді сынақтан өткізеді. Мысалы белгілі бір ақуыздың синтезін жүргізу үшін, мРНҚ, оған старт – кодонды пайдаланып кіші рибосома суббірлігін тізбектейді, әрі қарай ақуыз синтезінің элонгация фазасына жалғау арқылы аминқышқылдары тізбектерін нысанды түрде қосылдырады. Осылайша рибосомдық РНҚ арқылы белок синтезінің тегі анықталады [3].

Молекулалық биология, биофизика, биохимия және цитологиялық эксперименттерді өте нақты материалдар алуын қамтамасыз етіп, тұқым қуалауының ақпараттарының жинақталуымен ұрпақтарына берілу механизмдері белгілі болды. Мысалы, нуклеин қышқылдарының атқаратын қызметтері, ДНҚ және РНҚ-лардың атқаратын жұмыстарының кұпияларын Ф.Крик және Дж Уотсон ашуымен генетика ғылымы тереңдей түсті.

Айтайық, ДНҚ – құрылымы тұқым қуалау негізі есебін тұрақты ғана емес, лабильді екенін дәлелдеп, мутагендік факторлар жаратылыстың және қолдан таңдалуына нақты мәліметтер болды. Соған сәйкес химиялық мутагендік факторларды да қолдану мүмкіншілігі ашылды. Әрбір гендер структуралық топтасып, операндар пайда болады. Макромолекулалар: құрылым, пішін және ақпараттық функциялар есебінде қаралады. Айрықша синтездік процесстер, атап айтсақ, РНҚ молекуласының синтезі, ДНҚ транскрипциясы. Ақуыз синтезін реттелуі ДНҚ кейбір бөліктері қатынасуы, гендер көшірмелерінің жасалынуы молекулалық биология міндеттеріне жатады. Сол сияқты энергияның пайда болуы, өзгерулері, айналуы осыны байыта түседі [4].

Молекулалық биология ғылымының мәселелері ретінде қарастырылатыны:

1. Тіршілікті білуге арналған амалдар.
2. Жасушадағы атомдар мен молекулалар. Молекула категориясы.
3. Молекула қасиеттері
4. Молекуланың жасуша қызметіне сәйкестігі

Молекула – жаңа латынша кіші деген ұғымға сәйкес. Заттың кіші бөлікшесі, ол оның барлық химиялық қасиеттерін білдіреді. Атомдардан және оның химиялық байланыстарынан құралады. Сапасы жағынан оның құрамы химиялық формуласын бергізеді. Молекуладағы атомдар саны оның құрылымдары екіден бірнеше мыңға жетеді. Молекула полимерлері – макромолекула деп аталады. Молекулалық биология – тіршілік жүрудің өмірдегі айқындау негіздерін молекулалық деңгейінде зерттейді, оқытады. Соған байланысты (ағзаның) организмнің дамуы, өсуі қалай сақталатыны тұқымдық ақпараттың берілуін түсіндірумен қатар, тірі жасушада энергиялар пайда болуы, айналуы кезінде

биологиялық қажетті молекулалардың құрылымдық-қасиеттерін білдіреді, басқа да жүретін құбылыстарды байқатады.

Молекулалық биология биохимия, химия, биофизика, цитологиямен және басқа ғылымдармен тығыз байланыста дамиды. Тарихи жағынан генетика мен микробиологиямен байланыста (XX ғасырда пайда болды). Тіршілік түрі өте көп. Тірі жасушада міндетті түрде құрылым – химиялық жүйе арқылы жүретіні шарт. Оның бастысы: 1. Өзін-өзі көбейту (самовоспроизводство) және қажетті заттардың жасуша бөліктерінде синтезделуін жүргізетін жүйе; 2. Мембраналар жүйесі (жарғақша қабық); 3. Жасушаны энергиямен қамтамасыз ететін жүйе. Осы үш жүйенің бірі болмаса, не қызмет етпесе тіршілік тоқтайды [5].

Сонымен тіршіліктің құбылысын түсіндіру молекулалық деңгейде жалғыз дұрыс жол, ол клетка және оның бөліктері қызметтері арқылы іске асады, оның қажетті тіршілік механизмдерін білу арқылы оның молекулалық архитектурасын және ұйымдастырушылық әмбебаптығын түсінеміз. Оны молекулалық биология, биохимиялық амалы дейді.

Тіршілік жүйесінде әртүрлі молекулалар көптеген функциялар атқарады. Ол үшін молекулалар міндетті түрде ашық кешенді қасиеттері болуы керек. Айтайық, сүйек құрамына кіретін молекула элементтері оған қаттылық және төзімділік қасиеттер беруі керек болса, көз құрамындағы молекулалар, әсіресе хрусталик үшін реттелген мөлдір структуралы, жарықты жеңіл өткізу қабілеті болады. Ол қасиеттер атомдардың молекулаларында орналасуына тәуелді. Айтайық жасуша мембранасы жүздеген жоғары маманданған макромолекулалардан, оның әрқайсысы нақты ерекшеліктерімен қызмет етеді, яғни олар не структуралық, не катализдік функциялар атқарады. Кез келген органикалық молекулалар нақты физика және химиялық қасиеттерімен анықталған. 1. Көмірсу қаңқасымен (С-атомдарының санымен және орналасумен); 2. Атомдардың табиғатымен орналасуына қарай көмірсу тізбегіне жалғасумен; 3. Функциялық топтың табиғатымен (карбоксил, гидроксил, амин, сулфагидрил, эфир, күрделі эфир ж.б.); 4. Молекулалардан әртүрлі атомдары байланысу табиғатымен; 5. Молекулалардағы атомдардың үш жақты орналасумен [6].

Молекулалық биологияның жетістіктеріне мыналар жатады:

А) Кейбір белоктардың құрылымын анықтап, оны атқаратын қызметімен байланыстыру. (М.Перутц, Дж.Кендрю, Ф.Сенгер, К.Анфинсен).

Б) Нуклеин қышқылдары мен рибосомалардың құрылымы мен биологиялық қызметін анықтау (Дж.Уотсон, Ф.Крик, Р.Холли т.б.)

В) Генетикалық кодтың шифрын анықтау (М.Ниренберг, С. Очоа)

Г) Кері транскриптазаның ашылуы (Х.Темин, Д.Балтимор) .

Д) Белок және нуклеин қышқылы молекулаларының биосинтезі механизмдерінің негізгі кезеңдерін анықтау. ( Ф.Жакоб, Ж.Моно, А.Корнберг).

Е) Вирустардың құрылымын және репликация механизмдерін анықтау, генетикалық инженерия әдістерін жасақтау ( П.Берг, В. Арбер, Г.О.Смит, Д. Натонс).

Ж) Ген синтезі (Х.Корона) [7].

Молекулалық биология тіршілікті молекулалық деңгейде зерттейтін биологияның ең маңызды салаларының бірі. Ол биологиялық макромолекулалар - нуклеин қышқылдары мен белоктардың құрылысын, қызметін зерттейді.

Цитогенетикалық әдіс - микроскоп арқылы хромосомаларды зерттеуден басталады. Бұл әдіс арқылы: 1) ағзалардың кариотипін анықтайды; 2) хромосома санын анықтайды; 3) хромосомалардың морфологиясын зерттеп, олардың құрылысында өзгерістер бар-жоғын анықтайды, яғни хромосомалық ауруларды анықтайды; 4) хромосомалардың генетикалық карталарын жасау үшін пайдаланады-ол үшін хромосомаларды тандамалы бояйды; 5) геномдық не хромосомалық мутацияларды, олардың жиілігін, анықтау үшін пайдаланады; 4) Соматикалық жасушалар генетикасы әдісі. Жасушаларды ағзадан тыс, жасанды қоректік орталарда өсіреді. Оларды өсіру кезінде қажет болған, немесе зерттеушінің көзіне түскен

ереюде жасушаны бөліп алып клондайды, яғни көбейтеді және сол жасушалар тобын алып зерттейді. Ол жасушаларды әрі қарай сұрыптап будандастырады.

Бұл әдіс нәтижесінде: 1) гендердің тіркесуін және олардың хромосома бойында орналасу орнын анықтайды; 2) кейбір гендердің активтілігінің нәтижесі ретінде синтезделінетін олардың нақтылы өнімдерін зерттейді; 3) гендердің әрекеттесуін және олардың активтілігінің реттелу механизмдерін анықтайды; 4) гендік мутацияларды зерттеу үшін қолданады [8].

XX-ғасырдың 50-ші жылдарының басында биохимияда белоктар мен нуклеин қышқылдарының қарапайым құрылысы туралы іргелі жаңалықтар алынып, онда полипептидтік тізбектерінің ұйымдасу дәрежесі, оның ішінде нуклеотидтердің құрылысы мен олардың ДНҚ мен РНҚ молекулаларындағы кездесетін сандық мөлшерлері заңдылығы ашылды (Э.Чаргафф). Бұл көрсетілген жұмыстар, сонымен қатар Англияда, Розалинд Франклин мен Морис Уилкинсон жүргізген рентгенструктуралық анализдің көмегімен жүргізілген ДНҚ структурасының биофизикалық зерттеулері «фагты зерттеу тобының» шәкірті Джеймс Уотсон мен англиялық физик Френсис Крикка гендердің молекулалық табиғаты мен олардың ДНҚ құрамындағы өзін-өзі көбейте алу (репликация) механизмдерін ашуға көмек болды [9].

Молекулалық биологияның маңызды жетістіктеріне - кейбір ақуыздардың құрылымын анықтау және олардың құрылысы мен қызметінің байланысын тағайындау (Перуд М., Кендрю Дж., Сенгер Ф., Анфинсеи К. және т.б.), нуклеин қышқылдары мен рибосомалардың құрылымы мен биологиялық механизмін анықтау (Дж.Уотсон, Ф.Крик, Р.Холли т.б.), генетикалық кодты ашу (М.Ниренберг, С.Очоа), кері транскрипцияның ашылуы (Х.Тсмин, Д.Балтимор), ақуыз молекуласы (Ф.Крик, Ф.Жакоб, Ж.Мопо) мен нуклеин қышқылының (А.Корнберг, С.Очоа) бирсинтезінің негізгі кезеңдерінің механизмдерін зерттеу, вирустардың құрылысын және олардың фепликациясының механизмін ашу, генетикалық инженерияның (П.Берг, В.Арбер, Г.Смит, Д.Натанс) және геннің синтезінің өдістерін ашу, орыс ғалымдары биополимерлердің матрицалық синтезінің принциптерін (И.Кольцов) анықтауы, жоғары сатыдағы өсімдіктерде ДНҚ-ның болатындығы дәлелдеуі (Н.Белозерский) қатерлі ісіктердің пайда болуының вирусгенетикалық теориясы жасалды транспорттық РНҚ-ғы нуклеотидтердің кезектесуі анықталды (Л.Басв) [9].

Осындай теориялық білімдерді практикалық негізде жүзеге асыру үшін бірқатар есептер топтамасын не тапсырмаларын ұсынуға болады, мысалы:

1-есеп. Адам қанында гемоглобин 1 литрге шаққанда 160 грамм мөлшерде болады. Қанның 1 мл көлемінде шамамен  $5,0 \times 10^9$  эритроцит болады. Эритроциттер цилиндр кейіпте болады және оның ұзындығы 1,8 мкм, ал диаметрі 8,0 мкм деп есептейік. Цилиндр көлемі мына формуламен анықталады:  $r^2 h$  (бұл жерде  $h$  цилиндр ұзындығы). Гемоглобиннің молекулалық массасы – 64 500 дальтон. Осы деректер негізінде келесі сұрақтарға жауап беріңіздер:

А). Гемоглобиннің бір эритроциттегі мөлшерін анықтаңыз \_\_\_\_\_ грамм

Б). Бір эритроцитте гемоглобиннің қанша молекуласы бар \_\_\_\_\_ молекула

В). Бір эритроциттің көлемін табыңыз \_\_\_\_\_ мкм<sup>3</sup>

2-есеп. 574 аминқышқылынан тұратын гемоглобиннің бір макромолекуласы рибосомада бар жоғы 90 секунд уақытта синтезделеді.

Келесі сұрақтарға жауап беріңіздер: А) Гемоглобиннің рибосомадағы синтезі барысында, 1 секундта қанша аминқышқылы бірбірімен байланысады?

Б) Адам организмінде әрбір секунд сайына 2 млн эритроцит жойылып, қайта пайда болады деп есептейік. Әрбір эритроцит клеткасында 280 млн гемоглобин макромолекуласы бар. 1 секундта қанша гемоглобин макромолекуласы пайда болып жатады?

3-есеп. Сарысулық альбумин (сиыр) белогын (BSA) талдау нәтижелері, оның 0,58% триптофан аминқышқылынан тұратындығы анықталды. Триптофан молекуласының



молекулалық салмағы 204 дальтон. BSA белогының молекулалық салмағы 66 000 дальтон. Әрбір BSA белогының құрамында қанша триптофан аминқышқылы болады?

4-есеп. 10 грамм өсімдік ұпасын 50 мл буферде гомогенизациялап, алынған гомогенатты центрифугалады. 10 мл супенаттанган (тұнба үстіндегі сұйықтық), аммоний сульфатын пайдалану арқылы белоктарды тұнбаға түсірді. Белокты центрифугалау арқылы жинап, оны 1 мл буферде ерітті. Белоктың мөлшерін анықтау үшін, еріген белокты, әрі қарай 10 есе сұйылтты. 1 мл сұйылтылған ертіндіде белоктың мөлшері 0,4 мг болды. 100 г өсімдік ұпасында белоктың мөлшері қанша болады?

5-есеп. Ауру адамның қан плазмасынан фермент бөлініп алынды, оның белсенділігі Михаэльса-Ментеннің кинетикалық заңына бағынады деп ойлайық. Субстраттың концентрациясы 0,028 М болғанда, осы ферменттің катализдейтін реакциясының жылдамдығы 10,6 моль/мин болды.  $V_{max}$  мәні – 38,0 моль/мин. Осы ферменттің осы субстратқа қатысты  $K_m$  мәнін табыңыз.

6-есеп. Бір-бірімен коваленттік емес байланыспен байланықан, бірнеше суббірліктен тұратын белоктық комплекстің молекулалық массасы 246 kDa болып табылады. SDS-PAGE арқылы сұрыптау нәтижесінде молекулалық массасы 57 және 33 kDa белок жолақтары байқалды. Жоғарыдағы белокты комплекс, молекулалық массасы 57 және 33 kDa болып келетін қанша суббөліктен тұрады? Жауапты кестеге енгізіңіз.

7-есеп. ДНҚ-ның екі молекуласының (I и II) ұзындықтары бірдей (1000 жұп нуклеотид), бірақ олар құрамына кіретін негіздердің түрлері бойынша айырмашылықтары бар. Бірінші ДНҚ-да А+Т мөлшері 42 %, ал екінші ДНҚ-да 66 %.

А) I және II ДНҚ молекулаларында қанша гуанин бар екенін анықтаңыздар. I: \_\_\_\_\_  
II: \_\_\_\_\_

Б) Қандай ДНҚ молекуласында (I и II)  $T_{max}$  деңгейі жоғары? Жауап

8-есеп. Қостізбекті ДНҚ құрамына кіретін әрбір жұп нуклеотидтің массасы шамамен  $1 \times 10^{-21}$  гр. Адам денесінде шамамен 0.5 гр ДНҚ бар деп есептейік. Анықтаңыздар:

8.1 Адам организмінде қанша жұп нуклеотид бар? Жауап: \_\_\_\_\_

8.2 Егер адамның барлық ДНҚ молекуласы В-формада болса, онда оның ұзындығы қандай? Жауап: \_\_\_\_\_

9-есеп. Қостізбекті ДНҚ молекуласының құрамының 15% тимин болып табылады. Басқа азоттық негіздердің проценттік мөлшерін анықтаңыз.

Г \_\_\_\_\_ %

Ц \_\_\_\_\_ %

А \_\_\_\_\_ %

10-есеп. Вирус геномы 10% адениннен, 24% тиминнен, 30% гуаниннен және 36% цитозиннен тұрады. Осы вирустың геномы:

А) қостізбекті ДНҚ \_\_\_\_\_

Б) біртізбекті ДНҚ \_\_\_\_\_

В) қостізбекті РНҚ \_\_\_\_\_

Г) біртізбекті РНҚ \_\_\_\_\_ [10].

**Қорытынды.** ЖОО-ның оқулықтарында молекулалық биологияның аралық байланыстары мен ережелері нақты көрсетілмейді. Нәтижесінде білім алушылар заманауи биохимия ғылымының фундаменталды қағидаларын түсіне алмайды. Сондықтан білім алушылардың білімін тереңдетіп дамыту үшін ғалымдар калыптастырған әдістерге сүйеніп, арнаулы тапсырмалар беру арқылы кемшіліктерін жою жолын іздестіру керек. «Молекулалық биология» элективті пәнін оқыту арқылы білім алушылардың ғылыми танымын, дидактикасын қалыптастыра отырып, тәсілдердің тиімділігінің нәтижесінде қызығушылыққа бағытталған дағды, қабілеттерінің көкжиегін кеңейте аламыз.

- Оқу бағдарламасының мазмұнын кеңейту;
- Есептер топтамасы мен тапсырмалар жинағын әзірлеу;
- «Молекулалық биология» пәнін тиімді оқытудың әдістемесін ұсыну;

Биологияны биохимия, биофизика және физиология ғылымдары қалыптастырған молекулалық деңгейде оқып үйрену - қазіргі заманғы молекулалық биология биотехнология негізінде дамып, түрлі бағыттарда енгізілуге мүмкіншілік жасайды. Сонымен қатар білім алушыларды тереңінен биологиялық процестердің молекулалық деңгейдегі механизмдерімен қаруландырады.

## Әдебиеттер

- [1] Қазақстан Республикасында 2015 жылға дейінгі білім беруді дамыту тұжырымдамасы // Астана., 2004. 3-4б.
- [2] **Муминов, Т.А.**, Куандықов, Е.У. Кулманов, М.Е. Локшин, В.Н. «Основы молекулярной биологии» - Алматы: "Литерпринт", 2017. – 556 с
- [3] **Муминов, Т.А.** Молекулалық биология негіздері - Алматы: Литерпринт, 2017. – 384 б.
- [4] **Өтесінов, Ж.Ө.** «Жалпы генетика және молекулалық биология»: Оқу құралы. – Алматы: Эверо, 2016. – 292 б.
- [5] **Өтесінов, Ж.** «Молекулалық биология»: Оқу құралы. – Алматы: Эверо, 2015. – 191 б. Клетканың молекулалық биологиясы: Molecular biology of the cell: Оқулық. 2-ші том /Албертс Б., Джонсон А., Льюис Дж., Моргон Д., Рафф М., Робертс К., Вальтер П. – 6-шы басылым. – Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2017. – 625 б.
- [6] Клетканың молекулалық биологиясы: Molecular biology of the cell: Оқулық. 1-ші том / Альбертс, Б. Джонсон, А. Льюис Дж. және т.б.; Ағылшын тілінен ауд: Ережепов Ә., Ережепов Д. – 6-шы бас. – Алматы, 2016. – 366 б.
- [7] **Әбилаев, С.А.** Молекулалық биология және генетика: Оқулық. – Шымкент: "Асқаралы" баспасы, 2008. – 424 б.
- [8] **Гумаров, М.Х.**, Ниязова, Р.Е. “Практикум по биохимии” Уральск, 2005 г. 3-21 беттер. Зенгбуш «Молекулярная и клеточная биология» I - III тома
- [9] Молекулалық биология негіздері (лекциялар курсы). Т.А. Моминов, Куандықов Е.У., Құлманов М.Е. Алматы, 2017.б. 306-333.
- [10] Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. Под. ред. Спирина А.С. М: Высшая школа, 1990, 133-184 бет. Просвещение, 1980 г., 5-60 бет.

## References

- [1] Qazaqstan Respublikasynda, 2015 jylğa deingı bılım berudı damyту tūjyrymdamasy // Astana., 2004. 3-4b. [In Kazakh]
- [2] **Muminov, T.A.**, Kuandykov, E.U., Kulmanov, M.E., Lokšin, V.N.. «Osnovy molekularnoi biologii» - Almaty: "Literprint", 2017. – 556 s [In Russian]
- [3] **Muminov, T.A.** «Molekularlyq biologia negizderi» - Almaty: Literprint, 2017. – 384 b. [In Kazakh]
- [4] **Ötesinov, J.Ö.** «Jalpy genetika jäne molekularlyq biologia»: Oqu qūraly. – Almaty: Evero, 2016. – 292 b. [In Kazakh]
- [5] **Ötesinov, J.** «Molekularlyq biologia»: Oqu qūraly. – Almaty: Evero, 2015. – 191 b. Kletkanyñ molekularlyq biologiasy: Molecular biology of the cell: Oqulyq. 2-şı tom / B. Alberts, A. Jonson, J. Lūis, D.Morgon, M.Raff, K. Roberts, P.Välter. – 6-şy basylym. – Almaty : JŞS RPBK "Däur", 2017. – 625 b. [In Kazakh]
- [6] Kletkanyñ molekularlyq biologiasy: Molecular biology of the cell: Oqulyq. 1-şı tom/B.Älberts, A.Jonson, J.Lūis jäne t.b. Aғылşyn tılınen aud. Ä.Erejepov, D.Erejepov. – 6-şy bas– Almaty, 2016.– 366 b. [In Kazakh]
- [7] **Äbilaev, S.A.** Molekularlyq biologia jäne genetika: Oqulyq. – Şymkent: "Asqaraly" baspasy, 2008. – 424 b. [In Kazakh]
- [8] **Gumarov, M.H.** Niazova R.E.“Praktikum po biohimii” Urälsk, 2005 g. 3-21 better. Zengbuş «Molekularnaia i kletochnaia biologia» I - III toma [In Russian]
- [9] Molekularlyq biologia negizderi (leksialar kursy). Mominov, T.A., Kuandykov, E.U., Qұлmanov, M.E. Almaty, 2017.b. 306-333. [In Kazakh]

[10] Molekulärnaia biologia. Struktura i biosintez nukleinovyh kislot. Pod. red. A.S.Spirina. M:Vyssaia škola, 1990, 133-184 bet..Prosveşenie”1980 g., 5-60 bet. [In Russian]

## **МЕТОДИКА ЭФФЕКТИВНОГО ПРЕПОДАВАНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО ПРЕДМЕТА "МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ" БУДУЩИМ УЧИТЕЛЯМ БИОЛОГИИ**

**Избасарова Ж.Ж.**, магистр биологии, старший преподаватель

**Алиева Ж.Г.**, магистр биологических наук, преподаватель

**Шынжырбай Р.А.**, магистрант 2 курса

**Пазылова Г.К.**, магистрант 2 курса

*Кызылординский университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Республика Казахстан*

**Аннотация.** В целях вхождения в большое пространство мирового образования в настоящее время в Казахстане создается новая система и структура образования. Такой процесс, наряду с внесением конкретных изменений в теорию педагогики и учебно-воспитательный процесс, требует нового подхода к образованию различных направлений, происходящих в стране, дифференциации с критической оценкой достигнутых успехов, новой организации деятельности обучающегося.

В определении результативности дальнейшего обучения общего образования уровень усвоения определен приоритетным направлением формирования общих умений и навыков, на которые оказывают наибольшее влияние. Основным результатом обучения формируется на основе деятельностных направлений, как овладение новыми уровнями развития, присущими изучаемым предметам, наряду с универсальными способами действий обучающегося.

Факультативная дисциплина "молекулярная биология" изучает биологию на молекулярном уровне, сформированном науками биохимии, биофизики и физиологии. Современная молекулярная биология развивается на основе биотехнологии, генной инженерии, внедряется в медицину, фармакологию, сельское хозяйство. А также вооружает учителя биологии школы наследственными признаками, изменчивостью, ее характером и механизмами биологических процессов на молекулярном уровне.

Обучая студентов вузов биологическим явлениям и их закономерностям, в конце курса они приобретают глубокие знания, которые используются при преподавании общей биологии в школе. У обучающихся формируются научно-дидактические установки.

**Ключевые слова:** элективный курс, молекулярная биология, ДНК, РНК, методология.

## **METHODS OF EFFECTIVE TEACHING OF THE ELECTIVE SUBJECT "MOLECULAR BIOLOGY" TO FUTURE BIOLOGY TEACHERS**

**Izbassarova Z.Z.**, Master of Biology, Senior Lecturer

**Alieva Z.G.**, master of biological sciences, teacher

**Shynzhyrbay R.A.**, 2nd year master's student

**Pazylova G.K.**, 2nd year master's student

*Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda city, Republic of Kazakhstan*

**Annotation.** In order to enter the large space of world education, a new system and structure of education is currently being created in Kazakhstan. Such a process, along with the introduction of specific changes in the theory of pedagogy and the educational process, requires a new approach to the education of various trends taking place in the country, differentiation with a critical assessment of the successes achieved, a new organization of the student's activities.

In determining the effectiveness of further education of general education, the level of assimilation is determined by the priority direction of the formation of general skills and abilities that have the greatest impact. The main result of training is formed on the basis of activity directions, such as mastering new levels of development inherent in the subjects being studied, along with universal ways of actions of the student.

The elective discipline "molecular biology" studies biology at the molecular level formed by the sciences of biochemistry, biophysics and physiology. Modern molecular biology is developing on the basis

of biotechnology, genetic engineering, is being introduced into medicine, pharmacology, agriculture. And also equips the biology teacher of the school with hereditary traits, variability, its nature and mechanisms of biological processes at the molecular level.

By teaching university students biological phenomena and their patterns, at the end of the course they acquire in-depth knowledge that is used in teaching general biology at school. Students form scientific and didactic attitudes.

**Keywords:** elective course, molecular biology, DNA, RNA, methodology

## **Қолжазбаларды рәсімдеу жөнінде авторларға арналған басшылық**

«Biological Sciences» журналында мақала жариялау үшін дайын ғылыми жұмысты автор(лар) [vestnik.korkyt.kz](http://vestnik.korkyt.kz) сайтындағы Онлайн мақала жіберу жүйесі арқылы, арнайы нұсқаулықты пайдаланып жіберуге болады. Мақала Windows 10 оперативті жүйесіндегі Word форматында Times New Roman шрифтіңде жазылуы қажет (Осы талапта жазылмаған мақала автоматты түрде қабылданбайды). Жарияланым тілдері – қазақша, орысша, ағылшынша.

Журналда жариялау үшін жұмыс мәтінін ұсына отырып, автор өзі туралы барлық мәліметтердің дұрыстығына, мақалада плагиат пен әдебиеттерді заңсыз алып пайдаланудың басқа түрлері жоқтығына, пайдаланылған барлық мәтін, кестелер, сызбалар, суреттердің тиісті түрде рәсімделуіне кепілдік береді.

Автор мақаланы сөздердің өзара үйлесімділігін қадағалай отырып, биология ғылымдары мен білім беру саласындағы заманауи іргелі, қолданбалы мәселелері бар ғылыми жаңалықтар мен практикалық құндылықтарды, сондай-ақ академиялық адалдық принциптерін сақтай отырып орындауы қажет.

- мәтінді, ойларды, гипотезаларды, қорытындыларды, әдістерді, зерттеу нәтижелерін, кестелерді, кодтарды, суреттерді және басқа авторларға және мәтінді пайдалану дереккөзіне сілтеме жасамай жұмыстарды пайдалану және (немесе) иелену, сондай-ақ басқа тілден аударылған мәтінді пайдаланумен қоса мағынаны өзгертусіз сөздерді және пікірлерді синонимдік ауыстырумен басқа авторлардың мәтінін пайдалануға болмайды;

- жоқ дереккөздерге сілтеме жасау, дәйексіз деректерді және (немесе) нәтижелерді, жазуларды немесе олар туралы хабарламаларды ұсынбайды;

Мақалада жүргізілген жұмыстың (ғылыми зерттеулердің) нәтижелері болуы керек. Мақаладағы дәйексөз тізімінде тек рецензияланған әдебиет көздері, мақала құрылымына сәйкес DOI индексін иемдеген ақпарат көздері болуы тиіс.

Теориялық ғылыми мақалалар абстракция, синтез, талдау, индукция, дедукция, формализация, идеализация, модельдеу сияқты әдістерімен зерттеулер нәтижелерін қамтуы тиіс. Логикалық заңдар мен ережелер басым мәнге ие болуы қажет.

Эмпирикалық сипаттағы ғылыми еңбектерде бірқатар теориялық әдістер қолданылғанымен, олар биология ғылымында қолданылатын өлшеу, бақылау, эксперимент әдістеріне көбірек сүйенуі керек.

Сонымен қатар, мақалада жаңа ғылыми нәтижелер, ережелер, ұсынымдар мен қорытындылар болуы қажет. Жиынтық биология бойынша жаңа ғылыми жетістік ретінде айқындалған жаңа, ғылыми негізделген теориялық, ғылыми-зерттеу нәтижелерінен немесе қазақстандық ғылымның дамуына үлес қосатын ғылыми негізделген шешімдерден тұруы тиіс.

Ішкі бірлігінің болуын, мақалада барлық бөлімдері мен ережелері логикалық түрде өзара байланысты болуын; ғылыми ережелер, алынған нәтижелер мен ұсынымдар мақалада қойылған мақсаттар мен міндеттерге сәйкес болуы қажет.

### **Мақала құрылымы мен безендірілуі:**

1) Мақала көлемі 6-12 бет аралығында болуы тиіс (әдебиеттер тізімі мен аннотацияларды қоспағанда 6 беттен кем болмау).

2) Мақаланы құру схемасы: беті – А4, кітаптық бағдар, туралау – ені бойынша. Сол жақ, үстіңгі және төменгі жақтарындағы ашық жиектері – 2,5 см, оң жағында – 2,0 см. Шрифт: тип – Times New Roman, өлшемі (кегль) – 12

- МРНТИ индексі – бірінші жолы, жоғарыдан, сол жақта (<http://grnti.ru>).

- DOI индексі (журнал редакциясында беріледі);

- Мақала атауы – ортасына қалың қаріппен (12 шрифт).

- Автордың (лардың) аты-жөндерінің бірінші қарпі мен тегі – ортаға, қалың қаріппен (11-шрифтпен, авторлар саны - 5-тен артық болмауы тиіс)

- Ұйым, қала, елдің толық атауы (егер авторлар түрлі ұйымдарда жұмыс істесе авторлардың тегінің жанына бірдей таңба және тиісті ұйымды қою қажет, авторлардың электронды поштасы, орсид номері түсуі қажет) – ортаға, курсив.

**Андатпа** түп нұсқа тілінде (150-300 сөз; мақала құрылымын сақтай отырып), өлшемі (кегль) – 11

**Тірек сөздер** – қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде (3-5 сөз/сөз тіркестері), өлшемі - (кегль) 11.

**Негізгі мәтін** (12 шрифт, аралық интервал - 1, «азат жол» - 1,25 см) құрылымы:

3) **Кіріспе:** тақырыптың таңдалуын негіздеу, тақырыптың немесе мәселенің өзектілігі, объектіні, тақырыпты, мақсаттарды, міндеттерді, әдістерді, тәсілдерді, гипотезалар мен жұмыстың маңыздылығын анықтау.

4) **Зерттеу материалдары мен әдістері:** материалдар мен жұмыс барысы сипаттамасынан, сондай-ақ пайдаланылған әдістердің толық сипаттамасынан тұруы тиіс. Бұл бөлімде мәселенің қалай зерттелгені сипатталады: бұрын жарияланған белгіленген рәсімдерді қайталамай-ақ егжей-тегжейлі ақпарат; материалдар мен әдістерді пайдалану кезінде жаңалықты міндетті түрде енгізе отырып, жабдықты (бағдарламалық жасақтаманы) сәйкестендіру және материалдарды сипаттау қолданылады. Кестелер, суреттер жасалған сілтемеден кейін орналастырылуы керек.

Әр иллюстрациямен жазу өлшемі (кегль – 11) болуы керек. Суреттер анық, таза, сканерленбеген болуы керек. Сызбалар мен кестелердің атаулары 11 қалың қаріппен. Кестенің көрсеткіштері 11 қаріппен ресімделеді.

Мақалада мәтінде сілтемелер бар формулалар ғана нөмірленеді. Жалпыға мәлім аббревиатуралар мен қысқартуларды қоспағанда, барлық аббревиатуралар мен қысқартулар мәтінде бірінші рет қолданылған кезде ашып жазылуы тиіс. Мәтінде сілтемелер тік жақшада көрсетіледі. Сілтемелер мәтінде қатаң түрде нөмірленуі керек. Мәтіндегі әдебиетке бірінші сілтемеде [1], екіншісі - [2] және т. б. нөмірі болуы тиіс. Жарияланбаған жұмыстарға сілтеме жасауға жол берілмейді. Лицензияланбайтын басылымдарға сілтеме жасауға жол берілмейді.

5) **нәтижелер/талқылау:** зерттеу нәтижелерін талдау және талқылау келтіріледі.

6) **қорытынды/қорытындылар:** осы кезеңдегі жұмысты қорытындылау; автор айтқан ұсынылған тұжырымның ақиқатын растау. Қорытындылар белгілі бір ғылыми саладағы зерттеу нәтижелерін жалпылау үшін, ұсыныстарды немесе одан әрі жұмыс істеу мүмкіндіктерін сипаттай отырып қолданылуы керек. Жұмысты қаржылық қолдау туралы ақпарат бірінші бетте сілтеме түрінде көрсетіледі

7) **әдебиеттер тізімі** (өлшемі (кегль) – 11, пайдаланылған әдебиеттер саны – 15-тен кем болмауы тиіс). Әдебиеттер тізімінде кириллицада ұсынылған жұмыстар болған жағдайда әдебиеттер тізімін екі нұсқада ұсыну қажет: біріншісі – түпнұсқада, екіншісі – романизацияланған алфавитпен (транслитерация).

Романизацияланған әдебиеттер тізімі келесі түрде болуы керек: автор(лар) (транслитерация) (<http://www.translit.ru>) → (жақшадағы жыл) → транслитерация-ланған нұсқадағы мақала атауы [мақала атауын ағылшын тіліне квадрат жақшамен аудару], орыс тіліндегі дереккөздің атауы (транслитерация немесе ағылшын атауы – бар болса), ағылшын тіліндегі белгілері бар. Мысалы:

[5] **Резвицкий, Т.Х.**, Тикиджан Р.А., Позднякова А.В. [и др.] Основные болезни на посевах сои // The Scientific Heritage, 2021. – № 59-2(59). – С. 6-8. DOI 10.24412/9215-0365-2021-59-2-6-8. – EDN RQCYKG.

[5] **Rezvičij, T.H.**, Tikidžhan R.A., Pozdnyakova A.V. [i dr.] Osnovnye bolezni na posevah soi // The Scientific Heritage, 2021. – № 59-2(59). – S. 6-8. DOI 10.24412/9215-0365-2021-59-2-6-8. – EDN RQCYKG. [In russian]

Қазақ және орыс тілдеріндегі әдебиеттер тізімін рәсімдеу стилі ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» талабына сәйкес жүргізіледі.

8. Авторлар туралы мәліметтер: (автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, байланыс деректері: телефоны, эл.пошта, орсид номері) 3 тілде.

9. Редакцияға келіп түскен мақаланың рәсімделуі талапқа сай болса, антиплагиат бағдарламасынан өткізіледі. Түпнұсқалылығы 80% - дан жоғары көрсеткіште болған мақала редакция құрамының қарауына жіберіледі. Ал 80% - дан төмен болған мақала автордың толықтыруына жіберіледі. Ал, екінші рет өткізілген жағдайда тиісті көрсеткіш болмаса жарияланымға қабылданбайды (Антиплагиаттан 1-ші рет өткізу құны – 1500 тг, сол мақаланы 2-ші рет өткізу – 1000 тг). Резеценттердің оң пікірінен соң мақала журналға қабылданып, авторға төлем жасау жөнінде хабарлама жіберіледі. Автор төлемақының түбіртегін редакцияның электронды почтасына жіберуге міндетті ([khabarshy@korkyt.kz](mailto:khabarshy@korkyt.kz)).

Төлем үшін реквизит

Университет мекен жайы: 120014, Қазақстан Республикасы, Қызылорда қ,

Айтеке би, 29а.

«Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КеАҚ ҚР ҒЖБМ

Реквизиттері: "Қазақстан Халық банкі" АҚ.

СТН 331000037638

БСН 960540000620

ЖСК KZ 276017201000000125

БСК HSBKKZKX

КБе-16

ТТК-859

## Руководство для авторов по оформлению рукописей

Готовая научная работа для публикации в журнале «Biological Sciences» может быть подана автором (авторами) через систему онлайн подачи статей на сайте [vestnik.korkyt.kz](http://vestnik.korkyt.kz), используя специальные инструкции. Статья должна быть написана в формате Word в Windows 10 шрифтом Times New Roman (статья, не написанная в соответствии с этим требованием, не будет принята автоматически). Язык публикаций казахский, русский, английский.

Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

Авторы должны составлять статьи, основанные на научном открытии и практической ценности, а также принципах академической честности, и соблюдать взаимную гармонию слов, сочетая современные фундаментальные и прикладные вопросы в области биологических наук и образования.

не допускается использование текста других авторов с синонимичной заменой (плагиат) переведенного с другого языка; использование и (или) право собственности на текст, идеи, гипотезы, выводы, методы, результаты исследований, таблицы, коды, изображения и произведения без ссылки на других авторов и источник использования текста, а также слова и мнения без изменения в том числе с использованием текста;

ссылаться на несуществующие источники, не представлять противоречащие друг другу данные и (или) результаты, записи или уведомление по ним;

Перечень цитирования в статье должен содержать только рецензируемые источники литературы, информационные источники, которые присвоившие индекс DOI в соответствии со структурой статьи.

Теоретические научные статьи должны включать результаты исследований с помощью таких методов, как абстракция, синтез, анализ, индукция, вывод, формализация, идеализация, моделирование. Логическая законодательная и нормативная база должна иметь преимущественную силу.

Хотя в научных трудах эмпирического характера используется ряд теоретических методов, в них следует в большей мере опираться на методы измерения, наблюдения, эксперименты, применяемые в биологической науке.

Кроме того, в статью следует включить новые научные результаты, положения, рекомендации и заключения. Совокупность должна состоять из новых, научно обоснованных теоретических, научно-исследовательских результатов по биологии, определенных в качестве нового научного достижения или научно обоснованные решения, которые вносят вклад в развитие Казахстанской науки.

Все разделы и положения статьи должны иметь логическую связь; научные положения, результаты и рекомендации должны соответствовать целям и задачам статьи.

### **Структура и оформление статьи:**

1. Объем статьи в пределах от 6 до 12 страниц (без списка литературы и аннотации).
2. Схема построения статьи (страница – А 4, книжная ориентация, поля с левой, верхней и нижней сторон – 2,5 см, с парвой – 2,0 мм. Шрифт: тип – Times New Roman, размер (кегель) - 12):
  - индекс МРНТИ - первая строка сверху слева (<http://grnti.ru>).
  - индекс DOI (предоставляется редакцией журнала);
  - Название статьи – прописными буквами, выравнивание по центру полужирным шрифтом, размер (кегель) - 12.
  - Инициалы и фамилию автора(ов) – выравнивание по центру, размер (кегель) - 11.(при шрифте – 11, количество авторов не должно превышать - 5)



- Полное наименование организации, город, страна (если авторы работают в разных организациях, необходимо поставить одинаковую цифру около фамилии автора и соответствующей организации, адрес электронной почты авторов, номер орсид) – выравнивание по центру, курсив, размер (кегель) - 11.
- **Аннотация** на языке оригинала (150-200 слов; сохраняя структуру статьи) размер (кегель) - 11.
- **Ключевые слова** (на казахском, русском, английском от 5 до 8 слов/словосочетаний) размер (кегель) - 11.
- **Основной текст** (12 шрифт, межстрочный интервал - 1, отступ «красной строки» - 1,25 см)
- структура:

3) **Введение:** обоснование выбора темы; актуальность темы или проблемы, определение объекта, предмета, целей, задач, методов, подходов, гипотезы и значения работы.

4) **Материалы и методы исследования:** должны состоять из описания материалов и хода работы, а также полного описания использованных методов. В этом разделе описывается, как проблема была изучена: подробная информация без повторения ранее опубликованных установленных процедур; используется идентификация оборудования (программного обеспечения) и описание материалов, с обязательным внесением новизны при использовании материалов и методов. Таблицы, рисунки необходимо располагать после упоминания.

С каждой иллюстрацией должна следовать надпись (размер (кегель) – 11). Рисунки должны быть четкими, чистыми, несканированными. Названия рисунков и таблиц, полужирные 11 шрифтом. Показатели таблицы оформляются шрифтом 11.

В статье нумеруются лишь те формулы, на которые есть ссылки в тексте. Все аббревиатуры и сокращения, за исключением заведомо общеизвестных, должны быть расшифрованы при первом упоминании в тексте. В статье нумеруются только те формулы, на которые есть ссылки в тексте.

Все аббревиатуры и сокращения, за исключением общеизвестных аббревиатур и сокращений, должны быть расшифрованы при первом использовании в тексте. В тексте ссылки отображаются в квадратных скобках. Ссылки должны быть строго пронумерованы в тексте. Первая ссылка на литературу в тексте должна содержать номер [1], вторая - [2] и др. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются. Не желательны ссылки на нецензурируемые издания.

5) **результаты/обсуждение:** приводится анализ и обсуждение полученных результатов исследования.

6) **заключение/выводы:** обобщение и подведение итогов работы на данном этапе; подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором. Выводы должны быть использованы для обобщения результатов исследования в той или иной научной области, с описанием предложений или возможностей дальнейшей работы. Сведения о финансовой поддержке работы указываются на первой странице в виде сноски.

7) **список литературы** (размер (кегель) – 11, количество используемой литературы не менее 15). 1) в алфавитном порядке на языке статьи без нумерации;

В случае наличия в списке литературы работ, представленных на кириллице, необходимо представить список литературы в двух вариантах: первый – в оригинале, второй – романизированным алфавитом (транслитерация).

Романизированный список литературы должен выглядеть в следующем виде: автор(-ы) (транслитерация) → (год в круглых скобках) → название статьи в транслитерированном варианте [перевод названия статьи на английский язык в квадратных скобках], название

русскоязычного источника (транслитерация, либо английское название – если есть), выходные данные с обозначениями на английском языке. Например:

[5] **Резвицкий, Т.Х.**, Тикиджан Р.А., Позднякова А.В. [и др.] Основные болезни на посевах сои // The Scientific Heritage, 2021. – № 59-2(59). – С. 6-8. DOI 10.24412/9215-0365-2021-59-2-6-8. – EDN RQCYKG.

[5] **Rezvičij, T.H.**, Tikidzhan R.A., Pozdnyakova A.V. [i dr.] Osnovnye bolezni na posevah soi // The Scientific Heritage, 2021. – № 59-2(59). – S. 6-8. DOI 10.24412/9215-0365-2021-59-2-6-8. – EDN RQCYKG. [In russian]

Стиль оформления списка литературы на русском и казахском языке в соответствии требованиями согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

8) сведения об авторах: (должны содержать ФИО автора(ов), полное наименование организации, город, страна, контактные данные: телефон, эл.почта, номер орсид) на 3-х языках.

9) Статьи, поступившие в редакцию, в случае их соответствия требованиям, будут проведена в соответствии с процедурами антиплагиата. Статья, оригинальность которой превышает 80 %, направляется на рассмотрение в редакцию. А статья ниже 80% отправляется автору для дополнения (Стоимость первой проверки статьи на оригинальность в программе антиплагиат – 1500 тг, при повторной проверки той же статьи – 1000 тг). После положительного отзыва рецензентов, статья принимается для публикации в журнал и автору направляется уведомление об оплате. Автор обязан отправить квитанцию об оплате на электронную почту редакции (khabarshy@korkyt.kz).

**Стоимость статьи:**

Стоимость одной статьи по научному направлению биология составляет - 5000 тенге

**Реквизит для оплаты:**

Адрес университета: 120014, Республика Казахстан, г.Кызылорда, ул. Айтеке би, 29а.

НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата» МНВО

АО "Народный Банк Казахстана".

СТН 331000037638

БСН 960540000620

ЖСК KZ 276017201000000125

БСК HSBKKZKX

КБе-16

ТТК-859

## Manual for authors of manuscripts

A finished scientific work for publication in the journal "Biological Sciences" can be submitted by the author (authors) through the online submission system on the website [vestnik.korkyt.kz](http://vestnik.korkyt.kz), using special instructions. The article must be written in Word format on Windows 10 in Times New Roman font (an article not written in accordance with this requirement will not be automatically accepted). Language of publications Kazakh, Russian, English.

Submitting the text of the work for publication in the journal, the author guarantees the correctness of all information about himself, the absence of plagiarism and other forms of illegal borrowing in the manuscript, the proper design of all borrowings of the text, tables, diagrams, illustrations.

Authors should write articles based on scientific discovery and practical value, as well as the principles of academic integrity, and observe the mutual harmony of words, combining modern fundamental and applied issues in the field of biological sciences and education.

It is not allowed to use the text of other authors with a synonymous replacement (plagiarism) translated from another language; use and (or) ownership of the text, ideas, hypotheses, conclusions, methods, research results, tables, codes, images and works without reference to other authors and the source of the use of the text, as well as words and opinions without change, including with the use text;

refer to non-existent sources, do not provide conflicting data and (or) results, records or notification on them;

The list of citations in the article should contain only peer-reviewed sources of literature, information sources that have assigned the DOI index in accordance with the structure of the article.

Theoretical scientific articles should include research results using methods such as abstraction, synthesis, analysis, induction, inference, formalization, idealization, modeling. The logical legislative and regulatory framework should prevail.

Although a number of theoretical methods are used in scientific works of an empirical nature, they should rely more on the methods of measurement, observation, and experiments used in biological science.

In addition, the article should include new scientific results, provisions, recommendations and conclusions. The totality should consist of new, scientifically substantiated theoretical, research results in biology, defined as a new scientific achievement or scientifically substantiated solutions that contribute to the development of Kazakhstani science.

All sections and provisions of the article must have a logical connection; scientific provisions, results and recommendations should correspond to the goals and objectives of the article.

### **Structure and design of the article:**

1. The volume of the article is from 6 to 12 pages (without a list of references and annotations).

2. The layout of the article (page - A 4, portrait orientation, margins on the left, top and bottom sides - 2.5 m, with parva - 2.0 mm .. Font: type - Times New Roman, size (point size) - 12):

- MRNTI index - first line from top left (<http://grnti.ru>).
- DOI index (provided by the editors of the journal);
- The title of the article - in capital letters, center alignment in bold, size (size) - 12.
- Initials and surname of the author(s) - center alignment, size (point size) – 11 (with font - 11, the number of authors should not exceed - 5)
- Full name of the organization, city, country (if the authors work in different organizations, it is necessary to put the same number next to the name of the author and the corresponding organization, the authors' email address, orsid number) - center alignment, italics, size (point size) - 11.

- **Annotation** in the original language (150-200 words; keeping the structure of the article) size (point size) - 11.

- **Keywords** (in Kazakh, Russian, English from 5 to 8 words / phrases) size (point size) - 11.

- **Main text** (12 font, line spacing - 1, "red line" indent - 1.25 cm)

- structure:

3) **Introduction:** rationale for the choice of topic; the relevance of the topic or problem, the definition of the object, subject, goals, objectives, methods, approaches, hypotheses and meanings of the work.

4) **Materials and methods of research:** should consist of a description of the materials and the progress of the work, as well as a full description of the methods used. This section describes how the problem was investigated: detailed information without repeating previously published established procedures; identification of equipment (software) and description of materials are used, with the obligatory introduction of novelty when using materials and methods. Tables, figures must be placed after the mention.

Each illustration should be accompanied by an inscription (size (size) - 11). Drawings must be clear, clean, unscanned. Titles of figures and tables, bold 11 font. Table indicators are formatted in font 11.

In the article, only those formulas that are referenced in the text are numbered. All abbreviations and abbreviations, with the exception of those that are obviously well known, must be deciphered at the first mention in the text. In the article, only those formulas that are referenced in the text are numbered.

All abbreviations and abbreviations, with the exception of well-known abbreviations and abbreviations, must be deciphered when first used in the text. In the text, links are displayed in square brackets. Links should be strictly numbered in the text. The first reference to the literature in the text should contain the number [1], the second - [2], etc. References to unpublished works are not allowed.

References to unpublished works are not allowed. Links to non-censored publications are not desirable.

5) **results/discussion:** an analysis and discussion of the results of the study is provided.

6) **conclusion/conclusions:** generalization and summing up of the work at this stage; confirmation of the truth of the statement made by the author. Conclusions should be used to summarize the results of research in a particular scientific field, with a description of proposals or opportunities for further work. Information about financial support for the work is indicated on the first page in the form of a footnote.

7) **the list of references** (size (size) – 11, the number of literature used is not less than 15).

1) in alphabetical order in the language of the article without numbering;

If there are works presented in Cyrillic in the list of references, it is necessary to submit the list of references in two versions: the first – in the original, the second – in the Romanized alphabet (transliteration).

The romanized list of references should look like this: author(s) (transliteration) → (year in parentheses)→the title of the article in the transliterated version [translation of the title of the article into English in square brackets], the name of the Russian–language source (transliteration, or English title - if any), output data with designations in English. For example:

[5] **Резвицкий, Т.Х.**, Тикиджан Р.А., Позднякова А.В. [и др.] Основные болезни на посевах сои // The Scientific Heritage, 2021. – № 59-2(59). – С. 6-8. DOI 10.24412/9215-0365-2021-59-2-6-8. – EDN RQCYKG.

[5] **Rezvikij, T.H.**, Tikidzhan R.A., Pozdnyakova A.V. [i dr.] Osnovnye bolezni na posevah soi // The Scientific Heritage, 2021. – № 59-2(59). – S. 6-8. DOI 10.24412/9215-0365-2021-59-2-6-8. – EDN RQCYKG. [In russian]

The style of the list of references in Russian and Kazakh in accordance with the requirements according to GOST 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

8) information about the authors: (must contain the full name of the author(s), full name of the organization, city, country, contact details: phone, e-mail, orsid number) in 3 languages.

9) Articles submitted to the editorial office, if they meet the requirements, will be carried out in accordance with the anti-plagiarism procedures. The article, the originality of which exceeds 80%, is sent for consideration to the editorial office. And an article below 80% is sent to the author for addition (The cost of the first check of the article for originality in the anti-plagiarism program is 1500 tenge, if the same article is checked again – 1000 tenge). After a positive review by the reviewers, the article is accepted for publication in the journal and a payment notification is sent to the author. The author is obliged to send a payment receipt to the editorial office by e-mail (khabarshy@korkyt.kz ).

The cost of the article:

The cost of one article in the scientific direction of biology is 5000 tenge

### **Payment details**

University address: 120014, Republic of Kazakhstan, Kyzylorda, Aiteke bi st., 29a.

Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan

NAO Kyzylorda University named after Korkyt Ata

JSC Halyk Bank of Kazakhstan.

CTH 331000037638

БСН 960540000620

ЖСК КЗ 276017201000000125

БСК HSBKKZKX

КБе-16

ТТК-859

## МАЗМҰНЫ

<i>Lythrum salicaria</i> құрамындағы азот концентрациясы қоршаған орта факторларымен байланысты	
<b>Шакенева Д. К-К., Eugenija Kupcinskiene</b>	6
Клондық микрокөбейту және өсімдіктерді in vitro сақтау аспектілері	
<b>Салыбекова Н.Н., Файзуллаева Д.Ш.</b>	12
Үй қоянының постэмбрионалдық кезеңіндегі бауырдың жас ерекшелігіне қарай микроқұрылымдық өзгерістері».	
<b>Жакиянова М.С., Сейлгазина С.М., Темирова А.С.</b>	21
Ұзақ уақыт сақталған мұнайэмульсиялаушы бактерияларды зерттеу	
<b>Кайырманова Г.К., Сайранбекова Н.Р., Ерназарова А.К., Тапешова Ш.Ж., Шаймерденова Ұ. Т., Асылбек Ә.Е.</b>	30
Білім алушылардың экологиялық мәдениетін инновациялық технологиялар арқылы қалыптастыру	
<b>Болатова А.Б., Ибадуллаева С.Ж., Нұрғалиева А.А., Нағашыбаева П.Ж.,</b>	39
Болашақ биолог – мамандардың зерттеушілік біліктігін қалыптастыру (саңырауқұлақ түрлері мысалында)	
<b>Салыбекова Н.Н., Камидин А.Ғ.</b>	45
Болашақ биология пәнінің мұғалімдеріне «Биологиялық мұражай ұйымдастыру» элективті пәнін оқытудың әдістемелік негіздері	
<b>Берденкулова А.Ж., Нағашыбаева П.Ж., Пазылова Г.Қ., Шынжырбай Р.</b>	52
Болашақ биология пәнінің мұғалімдеріне «Молекулалық биология» элективті пәнін тиімді оқытудың әдістемесі	
<b>Избасарова Ж.Ж., Әлиева Ж.Ғ., Шынжырбай, Р.А., Пазылова, Г.Қ.</b>	60

## СОДЕРЖАНИЕ

Концентрация азота в <i>lythrum salicaria</i> во взаимосвязи с факторами окружающей среды <b>Шакенева Д. К-К., Eugenija Kupcinskiene</b>	6
Аспекты клонального размножения и сохранения растений <i>in vitro</i> <b>Салыбекова Н.Н., Файзуллаева Д. Ш.,</b>	12
Возрастные изменения микроструктуры печени в постэмбриональном периоде у кроликов <b>Жакиянова М.С., Сейлгазина С.М., Темирова А.С</b>	21
Исследование нефтэмульгирующих бактерий с длительным хранением <b>Кайырманова Г.К., Сайранбекова Н.Р., Ерназарова А.К., Тапешова Ш.Ж., Шаймерденова У. Т., Асылбек А.Е.</b>	30
Формирование экологической культуры обучающихся посредством инновационных технологий <b>Болатова А.Б., Ибадуллаева С.Ж., Нургалиева А.А., Нагашыбаева П.Ж</b>	39
Формирование исследовательской квалификации будущих специалистов-биологов (на примере видов грибов) <b>Салыбекова Н.Н., Камидин А.Г</b>	45
Методические основы преподавания будущим учителям биологии элективного предмета "Организация биологического музея" <b>Берденкулова А.Ж., Нагашыбаева П.Ж., Пазылова, Г.К., Шынжырбай, Р.</b>	52
Методика эффективного преподавания элективного предмета "Молекулярная биология" будущим учителям биологии <b>Избасарова Ж.Ж., Алиева Ж.Г., Шынжырбай Р.А., Пазылова Г.К.</b>	60

## CONTENT

Nitrogen concentration of <i>lythrum salicaria</i> populatons in relation to environmental factors	
<b>Shakeneva D. K-K., Eugenija Kupcinskiene.</b>	6
Aspects of clonalmicropropagation and conservation of plants <i>in vitro</i>	
<b>Salybekova N.N., Fayzullaeva D. Sh.</b>	12
Age-related changes in the microstructure of the liver postembryonic period in rabbits	
<b>Zhakiyanova M.S., Sailgazina S.M., Temirova A.S.</b>	21
Study of oil-emulsing bacteria with long-term storage	
<b>Kaiyrmanova G.K., Sairanbekova N.R., Yernazarova A.K., Tapesnova Sh.Zh., Shaimerdenova U.T., Asylbek A.E.</b>	30
Forming ecological culture of students through innovative technologies	
<b>Bolatova A.B., Ibadullaeva S.Zh., Nurgaliyeva A.A., Nagashybaeva P.Zh.</b>	39
Formation of research qualifications of future biologists (on the example of fungus species)	
<b>Salybekova N.N., Kamidin A.G.</b>	45
Methodological bases for teaching future teachers of biology of the elective subject "Organization of a biological museum"	
<b>Berdenkulova A. Zh., Nagashybayeva P., Pazylova G.K., Shynzhyrbay R.</b>	52
Methods of effective teaching of the elective subject "Molecular biology" to future biology teachers	
<b>Izbassarova Z.Zh., Alieva Z.G., Shynzhyrbay R.A., Pazylova G.K.</b>	60



# BIOLOGICAL SCIENCES JOURNAL

2023 жылдан бастап шығады  
Издается с 2023 года  
Published since 2023

Жылына төрт рет шығады  
Издается четыре раза в год  
Published four a year

Редакция мекенжайы:  
120014, Қызылорда қаласы,  
Әйтеке би көшесі, 29 «А»,  
Қорқыт Ата атындағы  
Қызылорда университеті  
Телефон: (7242) 27-60-27  
Факс: 26-27-14  
E-mail:  
Biological\_journal@korkyt.kz

Адрес редакции:  
120014, город Кызылорда, ул.  
Айтеке би, 29 «А»,  
Кызылординский университет им.  
Коркыт Ата  
Телефон: (7242) 27-60-27  
Факс: 26-27-14  
E-mail:  
Biological\_journal@korkyt.kz

Address of edition:  
120014, Kyzylorda city,  
29 «A» Aiteke bie str.,  
Korkyt Ata Kyzylorda  
University  
Tel: (7242) 27-60-27  
Fax: 26-27-14  
E-mail:  
Biological\_journal@korkyt.kz

Құрылтайшысы: «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КеАҚ  
Учредитель: НАО «Кызылординский университет им. Коркыт Ата»  
Founder: Korkyt Ata Kyzylorda University

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігі  
берген № KZ21VPY00066484 16-наурыз, 2023 ж  
бұқаралық ақпарат құралын есепке алу куәлігі

Техникалық редакторы: Абуова Н.А.  
Компьютерде беттеген: Кулманова С.А.

Теруге 20.03.2023 ж. жіберілді. Басуға 23.03.2023 ж. қол қойылды.  
Форматы 60 × 841/8. Көлемі 5,6 шартты баспа табақ. Индекс **76213**.  
Таралымы 300 дана. Тапсырыс 0142 Бағасы келісім бойынша.

Сдано в набор 20.03.2023 г. Подписано в печать 23.03.2023 г.  
Формат 60 × 841/8. Объем 5,6 усл. печ. л. Индекс **76213**.  
Тираж 300 экз. Заказ 0142. Цена договорная.

*Жарияланған мақала авторларының пікірі редакция көзқарасын білдірмейді. Мақала мазмұнына автор жауап береді. Қолжазбалар өңделеді және авторға қайтарылмайды. «Biological Sciences» журналында жарияланған материалдарды сілтемесіз көшіріп басуға болмайды.*

*Опубликованные статьи не отражают точку зрения редакции. Автор несет ответственность за содержание статьи. Рукописи редактируются и авторам не возвращаются. Материалы, опубликованные в журнале «Biological Sciences», не могут воспроизведены без ссылки.*

*The published articles do not reflect the editorial opinion. The author is responsible for the content of the article. Manuscripts are edited and the authors are not returned. Materials published in the journal «Biological Sciences» can not be reproduced without reference.*

Университет баспасы  
120014, Қызылорда қаласы, Әйтеке би көшесі, 29А.