

ISSN 2789-1534 (Online)

**MARGULAN
UNIVERSITY**

Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық
университетінің ғылыми журналы
Научный журнал Павлодарского педагогического
университета имени Әлкей Марғұлан
Scientific journal of Margulan University

2001 жылдан шығады

Издается с 2001 года

Published since 2001

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ
БИОЛОГИЯЛЫҚ
ҒЫЛЫМДАРЫ**

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ
КАЗАХСТАНА**

**BIOLOGICAL
SCIENCES
OF KAZAKHSTAN**

1²⁰²⁴

ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

КУӘЛІК

2008 жылы 25 наурызда

№9077-Ж

бұқаралық ақпарат құралын есепке қою туралы
Қазақстанның Мәдениет, ақпарат министрлігі берген.
Журнал жылына 4 рет шығарылады. Жаратылыстану-ғылыми бағыттағы мақалалар
қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде жарияланады.

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА

Бас редактор:

Б.Қ. Жұмабекова, биология ғылымдарының докторы, профессор
(Ә.Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан)

Жауапты хатшы:

В.А. Клименко
(Ә.Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан)

Редакциялық алқа мүшелері

- А.А. Банникова, биология ғылымдарының докторы, профессор
(М.В. Ломоносов атындағы ММУ, Ресей)
- В.Э. Березин, биология ғылымдарының докторы, профессор
(ҚР БФМ Микробиология және вирусология институты, Қазақстан)
- Р.И. Берсимбай, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі
(Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Қазақстан)
- Ч. Дуламсурен, биология ғылымдарының докторы
(Альберт-Людвиг атындағы Фрайбург Университеті, Германия)
- Шуджауль Мульк Хан, PhD, қауымдастырылған профессор,
Пакистан Академиясының мүшесі (Қайд-и-Азам Университеті, Пәкістан)
- И.А. Кутырев, биология ғылымдарының докторы,
(РҒА СБ Жалпы және эксперименттік биология институты, Ресей)
- А.Э. Кучбоев, биология ғылымдарының докторы,
(Өзбекстан Республикасы Ғылым Академиясының Зоология институты)
- С. Мас-Кома, биология ғылымдарының докторы, профессор
(Валенсия Университеті, Испания)
- Ж.М. Мукатаева, биология ғылымдарының докторы,
(Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Қазақстан)
- А.В. Суров, биология ғылымдарының докторы, профессор
(А.Н. Северцов атындағы Экология және эволюция мәселелері институты, Ресей)
- Н.Е. Тарасовская, биология ғылымдарының докторы, профессор
(Ә.Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Қазақстан)
- Ж.К. Шаймарданов, биология ғылымдарының докторы, профессор
(Қазақстан Республикасының Қосымша Білім беру Академиясы, Қазақстан)

Техникалық хатшы

Г.С. Салменова

Материалдар мен жарнаманың растығы үшін авторлар мен жарнама берушілер жауап береді.

Жарияланым авторларының пікірі әрдайым редакцияның пікірімен сәйкес келе бермейді.

Редакция материалдарды қабылдамау құқығын өзіне қалдырады.

Журнал материалдарын пайдалану кезінде «Қазақстанның биологиялық ғылымдарына» сілтеме жасау міндетті.

© ПШУ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет средства массовой информации
№9077-Ж

выдано Министерством культуры, информации Республики Казахстан

25 марта 2008 года

Журнал издается 4 раза в год. Публикуются статьи естественно-научного направления
на каз., рус. и англ. языках.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор:

Б.К. Жумабекова, доктор биологических наук
(Павлодарский педагогический университет имени Э. Марғұлан, Казахстан)

Ответственный секретарь:

В.А. Клименко
(Павлодарский педагогический университет имени Э. Марғұлан, Казахстан)

Члены редакционной коллегии

- А.А. Банникова, доктор биологических наук
(МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия)
- В.Э. Березин, доктор биологических наук, профессор
(Институт микробиологии и вирусологии МОН РК, Казахстан)
- Р.И. Берсимбай, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК
(ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Казахстан)
- Ч. Дуламсурен, доктор биологических наук
(Фрайбургский университет Альберта-Людвига, Германия)
- Шуджауль Мульк Хан, PhD, ассоциированный профессор, член Пакистанской
академии наук (Университет Квайд-и-Азам, Пакистан)
- И.А. Кутырев, доктор биологических наук
(Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Россия)
- А.Э. Кучбоев, доктор биологических наук
(Институт зоологии Академии Наук Республики Узбекистан, Узбекистан)
- С. Мас-Кома, доктор биологических наук, профессор
(Университет Валенсии, Испания)
- Ж.М. Мукатаева, доктор биологических наук
(ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Казахстан)
- А.В. Суров, доктор биологических наук
(Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Россия)
- Н.Е. Тарасовская, доктор биологических наук, профессор
(Павлодарский педагогический университет имени Э. Марғұлан, Казахстан)
- Ж.К. Шаймарданов, доктор биологических наук, профессор
(Национальная Академия дополнительного образования РК, Казахстан)

Технический секретарь:

Г.С. Салменова

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.

Мнение авторов публикаций не всегда совпадает с мнением редакции.

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов.

При использовании материалов журнала ссылка на «Биологические науки Казахстана» обязательна.

© ППУ

BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN

CERTIFICATE

about registration of mass media

№9077-Ж

Issued by the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan

March 25, 2008

The journal is published 4 times a year. Articles of natural science direction are published in Kazakh, Russian and English languages.

THE EDITORIAL BOARD

Chief Editor:

B.K. Zhumabekova, *Doctor of Biological Sciences*
(Margulan University, Kazakhstan)

Executive Secretary:

V.A. Klimenko (*Margulan University, Kazakhstan*)

Members of the editorial board

A.A. Bannikova, *Doctor of Biological Sciences*
(Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Russia)

V.E. Berezin, *Doctor of Biological Sciences, Professor*
(Institute of Microbiology and Virology, Kazakhstan)

R.I. Bersimbaev, *Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*
(Eurasian National University named after L.N. Gumilyov, Kazakhstan)

Ch. Dulamsuren, *Doctor of Biological Sciences*
(Albert-Ludwigs Universität Freiburg, Germany)

Shujaul Mulk Khan, *PhD, Associate Professor, Member Pakistan Academy of Sciences,*
(Quaid-i-Azam University, Pakistan)

I.A. Kutyrev, *Doctor of Biological Sciences*
(Institute of general and experimental biology, Siberian branch of the Russian Academy of Sciences, Russia)

A.E. Kuchboev, *Doctor of Biological Sciences*
(Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Uzbekistan)

S. Mas-Coma, *Doctor of Biological Sciences, Professor*
(University of Valencia, Spain)

Zh.M. Mukataeva, *Doctor of Biological Sciences*
(Eurasian National University named after L.N. Gumilyov, Kazakhstan)

IA.V. Surov, *Doctor of Biological Sciences*
(Institute of Ecology and Evolution named after A.N. Severtsov, Russian academy of sciences, Russia)

N.E. Tarasovskaya, *Doctor of Biological Sciences, Professor*
(Margulan University, Kazakhstan)

Zh.K. Shaimardanov, *Doctor of Biological Sciences, professor*
(National Academy of Continuing Education of the Republic of Kazakhstan, Kazakhstan)

Technical secretary:

G.S. Salmenova

The authors and advertisers are responsible for the accuracy of the materials and advertising.

The opinion of the authors of publications does not always coincide with the opinion of the editorial board.

The editorial board reserves the right to reject the materials.

When using the materials of the journal, the reference to «Biological sciences of Kazakhstan» is mandatory.

МАЗМҰНЫ

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

Н.К. Бадмаева А.В. Агафонов	<i>Эндоспермнің қор ақуыздарының полиморфизмін электрофорез әдістерімен зерттеу <i>Leutus Hochst. (Poaceae)</i> туысының сібірлік түрлерінде</i>	8
А.Э. Кучбоев Н.Е. Тарасовская Б.Қ. Жұмабекова М.Ю. Клименко	<i>Павлодар облысындағы ірі қарақат нематодының <i>Contracaecum rudolphii</i> тұраралық және түрішілік байланыстары</i>	15
Ц.Д.-Ц. Корсунова Н.Д. Балданов	<i>Селенга өзенінің сағасындағы аллювиальды жайылымдық және жайылымдық-батпақтық топырақтардың микробиологиялық көрсеткіштері мен гумин қышқылыдары</i>	27
БИОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ		
П.Ә. Әбдісаттар Ә.Н. Сүлейменова Р.Х. Құрманбаев	<i>Мектеп жанындағы жылыжайда топырақсыз субстрат негізінде көкөністерді өсіру</i>	33
Ж.А. Иманахметова С.Ж. Кабиева А.А. Шамхиева	<i>Ағылшын тілінде биология пәнін оқыту бойынша педагогикалық эксперимент нәтижелерін талдау</i>	42
Д.М. Исабаева А.К. Оспанова	<i>Биология сабағында жалпы білім беретін мектептер мен гимназия сыныптарындағы бағдарлама ерекшеліктері</i>	51
Г.Я. Бобоназаров	<i>Далалық зерттеулерді орта мектеп оқу бағдарламаларының биология сабақтарына біріктіру</i>	59
АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР		64
МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУ БОЙЫНША «ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ» ЖУРНАЛЫНЫҢ АВТОРЛАРЫНА АРНАЛҒАН НҮСҚАУЛЫҚ		70

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Н.К. Бадмаева А.В. Агафонов	<i>Исследование полиморфизма запасных белков эндосперма методами электрофореза у сибирских видов рода <i>Leytis Hochst. (Poaceae)</i></i>	8
А.Э. Кучбоев Н.Е. Тарасовская Б.К. Жумабекова М.Ю. Клименко	<i>Межвидовые и внутривидовые связи нематод большого баклана <i>Contraesut ridolphi</i> в Павлодарской области</i>	15
Ц.Д.-Ц. Корсунова Н.Д. Балданов	<i>Микробиологические показатели и гуминовые кислоты аллювиальных луговых и лугово-болотных почв дельты р. Селенги</i>	27
БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ		
П.А. Абдысаттар А.Н. Сулейменова Р.Х. Курманбаев	<i>Выращивание овощей в пришкольной теплице на основе беспочвенного субстрата</i>	33
Ж.А. Иманахметова С.Ж. Кабиева А.А. Шамхиева	<i>Анализ результатов педагогического эксперимента в обучении биологии на английском языке</i>	42
Д.М. Исабаева А.К. Оспанова	<i>Особенности программы на уроках биологии в общеобразовательных и гимназических школах</i>	51
Г.Я. Бобоназаров	<i>Интеграция полевых исследований в учебную программу средней школы по биологии</i>	59
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ		66
РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА» ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ		76

CONTENT

BIOLOGICAL SCIENCES

N.K. Badmaeva A.V. Agafonov	<i>Electrophoretic study of polymorphism of grain storage proteins in the Siberian species of the genus <i>Leymus</i> Hochst. (Poaceae)</i>	8
A.E. Kuchboev N.E. Tarasovskaya B.K. Zhumabekova M.Yu. Klimenko	<i>Interspecific and intraspecific relationships of great cormorant's nematode <i>Contraecum Rudolphii</i> in Pavlodar region</i>	15
TS.D.-TS. Korsunova N.D. Baldanov	<i>Microbiological indicators and humic acids of alluvial meadow and meadow-marsh soils of the Selenga River delta</i>	27

BIOLOGICAL EDUCATION

P.A. Abdysattar A.N. Suleimenova R.Kh. Kurmanbaev	<i>Growing vegetables in a school greenhouse based on a groundless substrate</i>	33
Zh.A. Imanakhmetova S.Zh. Kabiyeva A.A. Shamkhieva	<i>Analysis of the results of a pedagogical experiment in teaching biology in English</i>	45
D.M. Isabayeva A.K. Ospanova	<i>Features of the program in the general education schools and gymnasiums in biology lessons</i>	51
G.Ya. Bobonazarov	<i>Integrating fieldwork into secondary biology curricula</i>	59

INFORMATION ABOUT AUTHORS		68
GUIDELINES FOR AUTHORS OF THE JOURNAL «BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN» FOR MANUSCRIPT PREPARATION		82

ELECTROPHORETIC STUDY OF POLYMORPHISM OF GRAIN STORAGE PROTEINS IN THE SIBERIAN SPECIES OF THE GENUS *LEYMUS HOCHST. (POACEAE)*

*N.K. Badmaeva¹, A.V. Agafonov²

¹*Institute of General and Experimental Biology' Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia*

²*Central Siberian Botanical Garden Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia*
*badmayevan@mail.ru

Summary

Eighteen species of the genus *Leymus Hochst.* in Siberia are represented by a large number of local populations geographically isolated. Herbarium and living material of the species collected in Southern Siberia have been studied. Most of populations were heterogeneous morphologically and more or less differed from each other in the range of variation. An electrophoretic analysis of storage endosperm proteins of individual seeds in selected populations has been carried out. All populations (except for *L. racemosus* ssp *crassinervius*) have been characterized by wide polymorphism in polypeptide patterns. Certain seeds from heterogeneous populations have been identified as interspecific hybrids.

Keywords: SDS-electrophoresis, storage proteins, taxonomy, systematics, *Lemus*.

Introduction.

The genus *Leymus* contains perennial rhizomatous cross-pollinating grasses with genomic constitution of NsXm haplomes and 2n=28, 42, 56, 84 [1-3]. A. Löve [2] followed N.N. Tzvelev [4] in respect of taxa of the genus from the territory of the former Soviet Union. For the Siberian area a taxonomic system was proposed by G.A. Peschkova [5]. The list of taxa of the genus *Leymus* in the flora of the Asian region of Russia has been expanded to 24 taxa by Baikov and Lipin [6]. At the last revision of the genus N.N. Tsvelyov and N.S. Probatova [7] included 32 taxa in the genus *Leymus* for the flora of Russia.

Eighteen species and 2 subspecies have been recognized, 6 from them have been described as new ones (Table 1) [5].

Table 1. Taxa of the genus *Leymus* distributed in Siberia according to Peschkova [5].

Sect. <i>Leymus</i> Hochst.:	Sect. <i>Aphanoneuron</i> (Nevski) Tzvel.:
<i>L. interior</i> (Hulten) Tzvel.	<i>L. akmolinensis</i> (Drob.) Tzvel.
<i>L. racemosus</i> (Lam.) Tzvel. subsp. <i>crassinervius</i> (Kar. et Kir.) Tzvel.	<i>L. angustus</i> (Trin.) Pilger
<i>L. racemosus</i> (Lam.) Tzvel. subsp. <i>klokovii</i> Tzvel.	<i>L. chakassicus</i> Peschkova
<i>L. villosissimus</i> (Scribn.) Tzvel.	<i>L. dasystachys</i> (Trin.) Pilger
Sect. <i>Anisopyrum</i> (Griseb.) Tzvel.	<i>L. jennisseiemis</i> (Turcz.) Tzvel.
<i>L. buriaticus</i> Peschkova	<i>L. littoralis</i> (Griseb.) Peschkova
<i>L. chinensis</i> (Trin.) Tzvel.	<i>L. ordensis</i> Peschkova
<i>L. multicaulis</i> (Kar. et Kir.) Tzvel.	<i>L. ovatus</i> (Trin.) Tzvel.
<i>L. ramosus</i> (Trin.) Tzvel.	<i>L. paboanus</i> (Claus) Pilger
<i>L. tuvunicus</i> Peschkova	<i>L. secalinus</i> (Georgi) Tzvel.

In Southern Siberia the genus is represented by a large number of local populations that sometimes are geographically isolated. The analysis of populations in different regions showed that most of them were heterogeneous morphologically and more or less differed from each other by a range of polymorphism.

In the last years many new species have been described from the territory of Southern Siberia [8, 9] and from China [10-13]. Therefore, the current number of species could be increased more by using the monotypic concept or geographical criteria. The biosystematic data concerning Asian taxa were not found.

An attempt to identify biotypes with the use of SDS-electrophoresis of storage endosperm proteins was undertaken.

Materials and methods. Herbarium, seed and living material of *Leymus* species were collected in the Irkutsk region and Buryatia (Southern Siberia). Taxonomic identification of accessions was carried out following Peschkova [5]. Preparation of endosperm protein extracts and SDS-electrophoresis were carried out according to Laemmli [14] with modifications [15]. A geographic origin of *Leymus* accessions studied electrophoretically is shown in Figure 1.

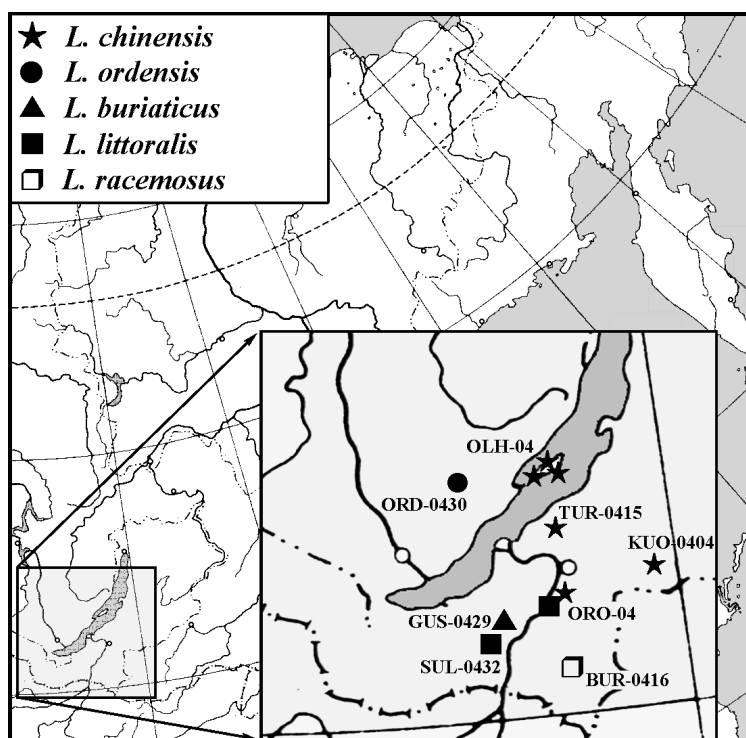


Figure 1. The map of the origin of *Leymus* accessions from Buryatia and The Irkutsk region

Results and discussion. A detailed study of species type specimens in St. Petersburg (LE) and Novosibirsk (NS) did not give answers to many issues of intra-generic differentiation. The main mode of species reproduction is the combination of vegetative (rhizomes) and spermatic (cross-pollination) ones. As a result even rather dis-

tant (conditionally intersectional) hybrids possessing absolute sterility can produce vital clones and take up a certain territory. The descriptions of some species and diagnostic keys are constructed overly complicatedly and contradictorily in a series of positions. Thus, some morphologically heterogeneous populations in Altai and Buryatia

included from 3 to 7 morphotypes, the plants of each of them produced more or less amount of seeds. Since variation of basic diagnostic characteristics (pubescence of leaves and lemmas, glume length and width, number of spikelets per node) was revealed, boundaries between some minute species seemed to be extremely problematic. Therefore, concerning Siberian taxa of *Leymus*, we will share Peschkova's [5] system until new biosystematic data are obtained.

Thus, the analysis of populations of *L. secalinus s.str.* in several regions of Buryatia (including classic location) showed that anthers were closed and seeds were absolutely absent. By hypothesis this taxon arises permanently and polyphyletically as an interspecies hybrid *L. littoralis* x *L. chinensis* or exists as one of polyploid (aneuploid) race. On the other hand, a number of mixed subpopulations of these species and semi-fertile individuals were collected and studied electrophoretically (see below). Probably, one of hybrid (introgressive) combinations of *L. littoralis* and *L. chinensis* has been recognized as *L. buriaticus* in the classic location [8]. Furthermore, some doubt should arise about close relationships of these genotypes with those from Yakutia-Sakha Republic.

L. ordensis which according to G.A. Peschkova [8] comparatively widely spreads in Southern Siberia could be mentioned as the most problematic taxon in Siberia. In our opinion this taxon was described as a new cespitose species quite erroneously. The study of the type specimens (LE, St. Petersburg) showed that they were long rhizomatous.

It is obvious that all assumptions above should be verified and confirmed by biosystematic methods.

Conclusion. Previously it has been shown that SDS-PAGE of storage endosperm proteins (prolamine-gluteline complex) can be used for electrophoretic characterization of genotypes and as the indicators

of a population status in the genus *Elymus* [15-17]. The main advantage of grain proteins as genetic markers is that living plants are not required because the endosperm proteins keep their electrophoretic properties for many years.

The weight of dry grains isolated from lemmas and paleas of different *Leymus* species averages between 1.0–1.8 mg in *L. chinensis*, 1.2–2.0 mg in *L. littoralis* and 10–24 mg in *L. racemosus*.

Figure 2 shows a variation of polypeptide patterns in populations of *L. ordensis* in comparison with the populations of *L. chinensis* in electrophoretic variants –Me and +Me.

Monomeric proteins (variant –Me) mostly have to be considered among prolamines and are characterized by a range of molecular weight from 30 to 60 kD. A high level of prolamine polymorphism was observed in all populations of *L. ordensis* and *L. chinensis*. Invariant prolamine polypeptides were revealed in the range of REM 25–37. This kind of polypeptides kept their relative electrophoretic mobility (REM) after 2-mercaptoethanol treatment analogously to those in some *Elymus* species [15].

Polypeptides with a molecular weight of 28 to 35 kD changed their REM, which indicated the presence of internal S-S bonds (cystine) in this type of prolamines. In the variant +Me several electrophoretic bands were revealed on gels, which probably were gluteline subunits. The HMW subunits in *L. ordensis* and *L. chinensis* occurred in the range of REM 3–8.

Significant variation in electrophoretic patterns has neither confirmed nor disproved the taxonomic rank of *L. ordensis* and makes numerical analysis difficult. Nevertheless, the presence of common components of REM 3–8 and REM 43–50 in patterns of two species could testify to their common gene pool and mutual crossability.

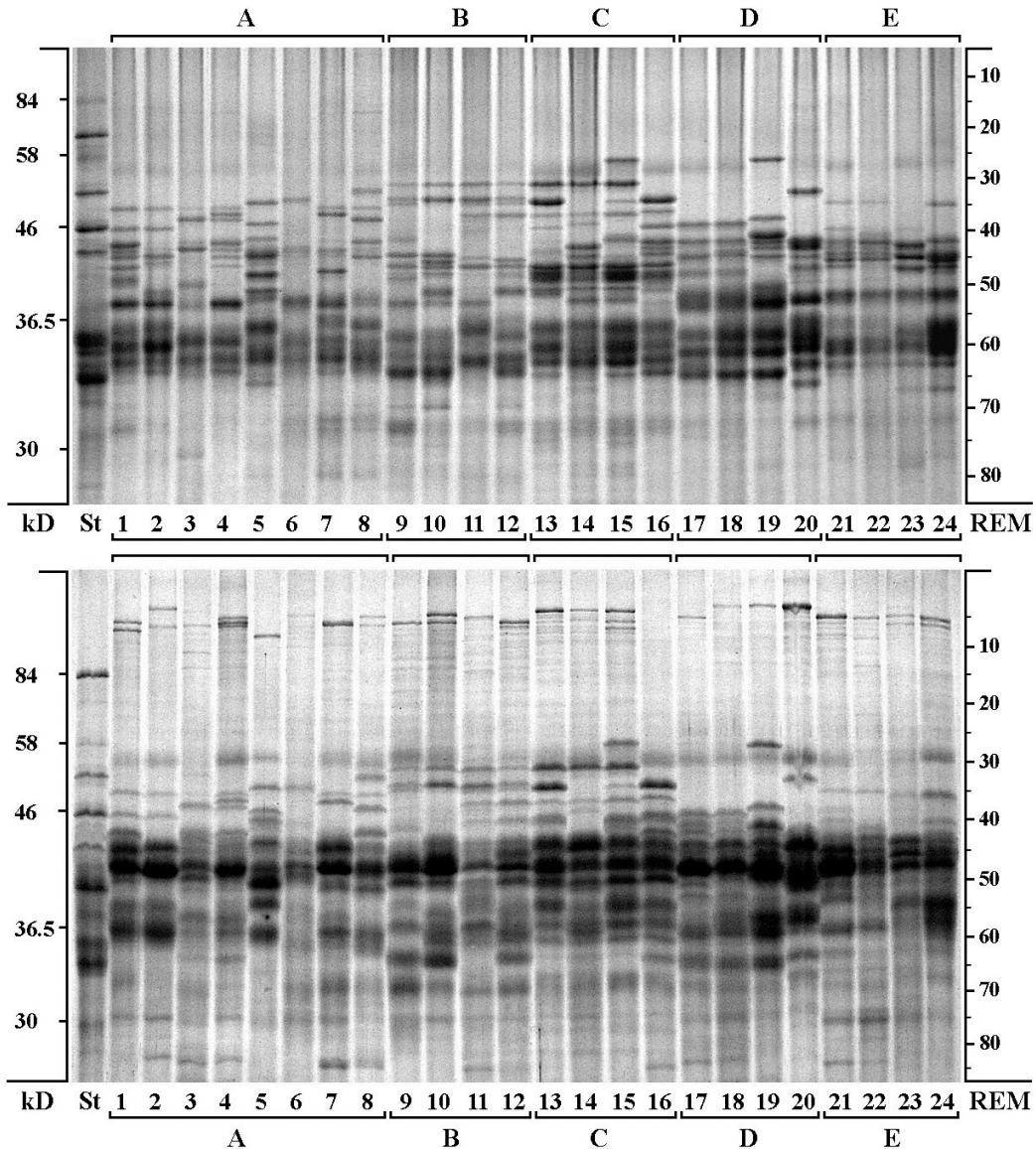


Figure 2. SDS-PAGE polypeptide patterns of endosperm proteins of *Leymus ordensis* (A) in comparison with geographically close (B–D) and relatively distant (E) populations of *L. chinensis*. Random seed samples from different plants of population, the same seeds in electrophoretic variants –Me (above) and +Me (below). St – *Elymus sibiricus*, ALT-8401

The most overlapping of individual polypeptides for the species *L. chinensis*, *L. ordensis* and *L. buriaticus* was found out in the range of REM 3–8, that corresponded to HMW subunits. These polypeptides were found to be similar in REM with those in *L. littoralis*, but distinguished from subunits of *L. racemosus* in REM 9 and 11. The electrophoretic patterns of separate seeds of the latter species differed from each other in very few components that evidently reflected a narrow gene pool of its population.

To confirm a permanent interspecific hybridization in mixed populations, an electrophoretic test was made. Besides the typical plants of *L. littoralis* and *L. chinensis*, seed samples from intermediate plants (conditionally “I-seeds”) were studied (Fig 4). A seed set in all plants in the population was low, as not more than 5–10 grains per spike. Some plants being morphologically close to *L. chinensis* had long pubescent lemmas and (or) elongated glumes. The seeds from these plants were weaker than those from typical ones.

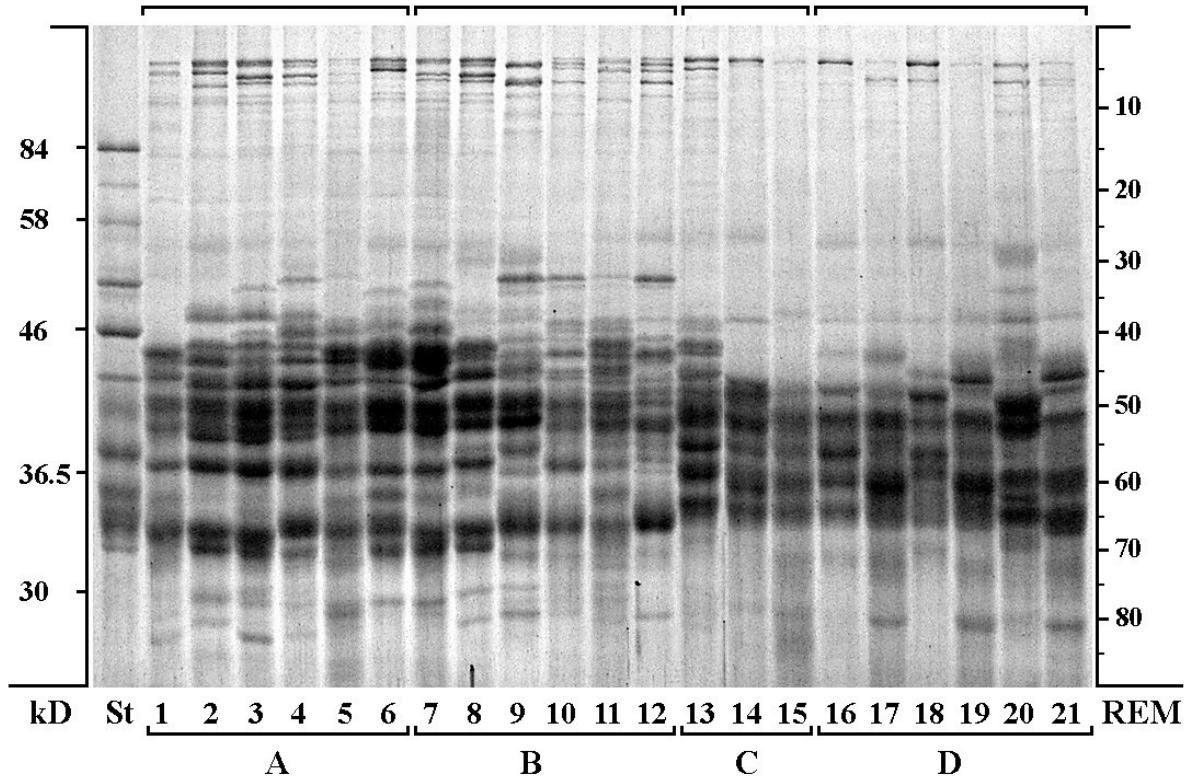


Figure 4. SDS-PAGE polypeptide patterns of endosperm proteins in the mixed population of *Leymus* consisting of *L. littoralis* ORO-0417 (A, B), *L. chinensis* ORO-0416, (D) and morphologically intermediate plants (C)

The results of the test showed that for *L. littoralis* variation within the seed samples from the same spike (A) was just slightly less than the variation within the seed samples from different plants of population (B), particularly in the range of REM 30–85. These data support predominantly cross-pollination in *Leymus* species as it was shown by K. Jensen et al. [18]. In the samples of I-seeds the pattern C-13 was similar with *L. littoralis* B-11 in a range of REM 37–52, whereas the patterns C-14 and C-15 were similar to *L. chinensis* D-16 and D-18 in a total range of REM. It also supported a hybrid origin of the intermediate plants which had low but not zero seed fertility and possibility for stable vegetative reproduction.

Thus, the electrophoretic analysis of the storage endosperm proteins of the individual seeds in the selected taxa of the genus *Leymus* showed that all populations (except for *L. racemosus* ssp *crassinervius*) were

characterized by wide polymorphism in polypeptide patterns. The certain seeds from heterogeneous populations were identified as interspecific hybrids.

A living collection of natural biotypes of *Leymus*, which is being created in the Central Siberia Botanical Garden for Siberian taxa, is required for biosystematic study. It could be presupposed that some minute species should be relegated to infraspecific rank within large-scale species on the basis of phylogenetic relationships.

References

1. Dewey D.R. *The genomic system of classification as a guide to intergeneric hybridization with the perennial Triticeae* // *Gene Manipulation in Plant Improvement* / Ed. J.P. Gustafson. – New York: Plenum Publ. Corp., 1984. – P. 209–279.
2. Löve A. *Conspectus of the Triticeae* // *Feddes Repertorium*. – 1984. – Vol. 95. – P. 425–521.

3. Wang R. R.-C., von Bothmer R., Dvorak J., Fedak G., Linde-Laursen I., Muramatsu M. Genome symbols in the Triticeae (Poaceae) // Proc. 2nd Int. Triticeae Symp., Logan, Utah, USA / Eds. R.R.-C. Wang, K.B. Jensen, C. Jaussi. – 1994. – P. 29–34.
4. Tzvelev N.N. Zlaki SSSR. – Leningrad: Nauka, 1976. – 788 p.
5. Peschkova G.A. *Leymus* // Flora Sibiriae. Poaceae (Gramineae) / Eds. L.I. Malyshev, G.A. Peschkova. – Novosibirsk: Nauka, Siberian division, 1990. – Vol. 2. – P. 41–52.
6. Baikov K.S., Lipin S.A. Check-list of genus *Leymus* (Poaceae) in flora of Asian Russia // Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series. – 2008. – Vol. 113, № 5. – P. 83–88.
7. Tsvelyov N.N., Probatova N.S. The genera *Elymus* L., *Elytrigia* Desv., *Agropyron* Gaertn., *Psathyrostachys* Nevski and *Leymus* Hochst. (Poaceae: Triticeae) in the flora of Russia // V.L. Komarov Memorial Lectures. – Vladivostok: Dalnauka, 2010. – Issue 57. – P. 5–102.
8. Peschkova G.A. New species of the genus *Leymus* (Poaceae) from Siberia // Botanicheskii Zhurnal (Leningrad). – 1985. – Vol. 11. – P. 1554–1557.
9. Peschkova G.A. About *Leymus secalinus* s.l. (Georgi) Tzvel. (Poaceae) // Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii (Leningrad). – 1987. – Vol. 24. – P. 21–26.
10. Cai L.-B. New taxa of *Leymus* from China // Acta Phytotaxonomica Sinica. – 1995. – Vol. 5. – P. 491–496.
11. Cai L.-B. Two new species of *Leymus* (Poaceae: Triticeae) from Qingai, China // Novon. – 2000. – Vol. 10. – P. 7–11.
12. Cai L.-B. A new species and a new variety of *Leymus* Hochst. (Poaceae) from Qingai, China // Acta Phytotaxonomica Sinica. – 2001. – Vol. 39, № 1. – P. 75–77.
13. Cui D.-F. New taxa of *Leymus* Hochst. from Xinjiang // Bulletin of Botanical Research. – 1998. – Vol. 2. – P. 144–148.
14. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // Nature. – 1970. – Vol. 227. – P. 680–685.
15. Kostina E.V., Agafonov A.V., Salomon B. Electrophoretic properties and variability of endosperm proteins of *Elymus caninus* (L.) L. // Triticeae III / Ed. A.A. Jaradat. – Enfield, New Hampshire, USA: Science Publishers, 1998. – P. 265–272.
16. Agafonov A.V. The Principle of Recombination Gene Pools (RGP) and Introgression Gene Pools (IGP) in the biosystematic treatment of *Elymus* species // Proc. 2nd Int. Triticeae Symp., Logan, Utah, USA / Eds. R.R.-C. Wang, K.B. Jensen, C. Jaussi. – 1994. – P. 254–260.
17. Kostina E.V., Salomon B., Agafonov A.V. Biosystematic relationships between *Elymus mutabilis* and *E. transbaicalensis* (Poaceae) as indicated by morphology, grain proteins, and crossability // Triticeae IV / Eds. P. Hernández et al. – Sevilla, Spain: Consejería de Agricultura y Pesca, 2002. – P. 63–68.
18. Jensen K.B., Zhang Y.F., Dewey D.R. Mode of pollination of perennial species of the Triticeae in relation to genomically defined genera // Canadian Journal of Plant Science. – 1990. – Vol. 70. – P. 215–225.

Material received on 24.01.24

**Эндоспермнің қор ақуыздарының
полиморфизмін электрофорез
әдістерімен зерттеу
Leymus Hochst. (Poaceae)
туысының сібірлік түрлерінде**

**Исследование полиморфизма
запасных белков эндосперма
методами электрофореза у
сибирских видов рода
Leymus Hochst. (Poaceae)**

Аңдатпа

Leymus (Hochst.) туысының он сегіз түрі Сібірде географиялық тұрғыдан оқшауланған жергілікті популяциялармен кеңінен ұсынылған. Оңтүстік Сібірде жиналған гербарий үлгілері мен тірі материал зерттелді. Көптеген популяциялар морфологиялық тұрғыдан әртекті болып, өзгергіштік диапазонында бір-бірінен азды-көпті ерекшеленді. Әртүрлі популяциялардағы жеке тұқымдардың эндосперм қор ақуыздары электрофоретикалық талдаудан өтті. Барлық популяциялар (*L. racemosus* subsp. *crassinervius* популяцияларын қоспағанда) полипептидтік спектрлерде кең полиморфизммен сипатталды. Әртекті популяциялардағы кейбір тұқымдар аралық түрлердің гибридтері ретінде анықталды.

Түйінді сөздер: SDS-электрофорез, қор ақуыздары, таксономия, систематика, *Leymus*.

Материал баспаға 24.01.24 түсті

Аннотация

Восемнадцать видов рода колосняк *Leymus Hochst.* в Сибири представлены большим количеством географически изолированных локальных популяций. Изучены гербарные образцы и живой материал видов, собранных в Южной Сибири. Большинство популяций были неоднородными морфологически и более или менее отличались друг от друга в диапазоне изменчивости.

Проведен электрофоретический анализ запасных белков эндосперма отдельных семян в разных популяциях. Все популяции (за исключением популяций *L. racemosus* subsp. *crassinervius*) характеризовались широким полиморфизмом в полипептидных спектрах. Некоторые семена из гетерогенных популяций были идентифицированы в качестве межвидовых гибридов.

Ключевые слова: SDS-электрофорез, запасные белки, таксономия, систематика, *Leymus*.

**Материал поступил в редакцию
24.01.2024**

Acknowledgements. The authors are very grateful to D. Gerus for the essential help in electrophoretic analysis. The work was supported by the Assignment № VI.52.1.9 and from the Russian Foundation for Basic Research: 04-04-48720, 11-04-00861.

Disclosure statement. The authors declare that there are no conflicts of interest to disclose in this article.

INTERSPECIFIC AND INTRASPECIFIC RELATIONSHIPS OF GREAT CORMORANT'S NEMATODE *CONTRACAEUM RUDOLPHII* IN PAVLODAR REGION

A. Kuchboev¹, N.E. Tarasovskaya², B.K. Zhumabekova², *M.Yu. Klimenko³¹*Institute of Zoology Uzbekistan Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan*²*Higher School of Natural Sciences, Margulan University, Pavlodar, Kazakhstan*³*Scientific Center of Biocenology of Ecological Studies, Margulan University, Pavlodar, Kazakhstan** *klimenkomy@ppu.edu.kz*

Summary

*The size of helminths is substantially influenced by interspecific interactions. There are around 90 copies present. The presence of *Contracecum*s in the intestine of a single cormorant individual resulted in a significant reduction in the overall size of the nematodes. When cestodes are present, *Contracecum*s undergo brachymorphic changes, which can be seen as an adaptation to maintain fertility while minimising energy expenditure. The ratio of parasite abundance in the host to parasite size might vary based on the specific parameters of the host-parasite interaction. The size of the parasite can be regulated by multiple factors associated with the parasite population within the host.*

Keywords: *parasite, host, *Contracecum rudolphii*, great cormorant, interspecific interactions of helminths.*

Introduction. The investigation of the relationships between parasites and their hosts is gaining significance in the present period, particularly in the realms of biodiversity conservation and safeguarding the well-being of both wildlife and humans. Interactions between different species, particularly parasites and their hosts, are a significant focus of study in the fields of biology and medicine. The worm *Contracecum rudolphii* Hartwich, 1964, which is a parasite of the great cormorant, serves as a valuable model for investigating these interactions in this particular environment.

Despite recent research on the morphology and ecology of the nematode *Contracecum rudolphii* [1-3] and its interac-

tions with the host [4], there is still a significant need for a more comprehensive understanding of the interspecific relationships between this parasite and its host in specific regions. Studies conducted on other kinds of parasites and their hosts have demonstrated the adaptations that parasites evolve to ensure their effective survival within their hosts, as well as the changes that occur in the hosts' bodies as a result of the parasites' presence. Specimens of *Contracecum osculatum* were measured, revealing a decline in the average length of worms in correlation with high worm densities in cod, as indicated by the number of nematodes per liver [5]. A series of laboratory experiments investigated the impact of intraspecific competition on the growth and reproductive abilities of the parasitic nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita*. The findings revealed that intraspecific competition has a detrimental effect on the fertility and overall quality of *P. hermaphrodita*. Additionally, the nematode is capable of partially avoiding overcrowding by actively avoiding areas that are already occupied [6]. Studying the interspecific relationships of parasites helps to understand the evolutionary mechanisms underlying the formation of biodiversity.

This study aims to investigate the interspecific connections of the nematode *Contracecum rudolphii* found in the great cormorant in the Pavlodar region. The study specifically aims to estimate the parasite's size based on the number of individuals it has within a single host. Furthermore, the research aims to ascertain the precise biological characteristics of the nematode, its ability to adapt to life within the host, and its

associations with other parasite species. This will provide a more comprehensive comprehension of the mechanisms governing interactions within the natural parasite-host system.

The nematode *Contracecum rudolphii* is a prevalent parasite commonly found in birds, particularly great cormorants. The interactions between this nematode and its host constitute a fascinating subject of study in the disciplines of parasitic disease epidemiology and bird ecology. These investigations will not only enhance the current data on the links between the nematode *Contracecum rudolphii* and the great cormorant, but will also improve our understanding of the ecoepidemiology of parasitic disorders in birds in this area. Furthermore, they can be valuable in formulating strategies to manage and mitigate parasitic infestations, not only in natural habitats but also in agricultural environments where cormorants can serve as a reservoir for infestations affecting other avian and aquatic species.

Material and methods. Using the method of complete helminthological dissection, 200 individuals of the great cormorant were studied, shot in August-September in the Pavlodar region (Kazakhstan) near the lakes Auelikol, Shiganak, Karasor, Kirpichnoe.

Lake Auliekol covers an area of 910 hectares and is situated in the Ekibastuz district of the Pavlodar region in North-Eastern Kazakhstan. Its coordinates are 52° 11'03.4"N 74°46'04.9"E. The lake has a width of 3.1 km and a length of 3.81 km.

Lake Shiganak is situated in the Aktogay district of the Pavlodar region in North-Eastern Kazakhstan. It covers an area of 1280 hectares and has a length of 4.6 kilometres and a width of 5.1 kilometres.

Lake Karasor is situated in the Maysky district of the Pavlodar region in North-Eastern Kazakhstan. It has coordinates of 51°04'48.8"N 77°29'33.3"E and covers an area of 4430 hectares. The lake is 11 km wide and 6.27 km long.

Lake Kirpichnoe is situated in the Ertis district of the Pavlodar region in North-Eastern Kazakhstan. Its coordinates are 53° 46'15.0"N 74°58'18.0"E. The lake has an area of approximately 1.5 hectares, with a

width of 255 metres and a length of 104 metres.

Collection, fixation and office processing of parasitological material were carried out according to standard methods [7-8]. Identification of helminths was carried out on the basis of keys and original descriptions [9-12] in accordance with WoRMS data [13].

When identifying parasites, we used the equipment of the Scientific Center for Biocenology and Environmental Research of Pavlodar Pedagogical University. A.Margulan using two types of microscopes: the MBS-100 Biolab, which is a trinocular stereoscopic microscope, and the MX-100T, which is a trinocular microscope made by West Medica.

To study the interspecific and intraspecific relationships of helminths using the method of morphometric analysis and sex ratio in nematodes, measurements were taken of all individuals of *Contracecum rudolphii* in material from 6 birds. Hemipopulations of nematodes were selected so that they differed in the number of simultaneously parasitizing *Contracecum*s, as well as the presence or absence of ligulid cestodes.

Statistical processing of quantitative data was carried out using standard methods [14-18].

Results and discussion. A study was conducted on the interspecific relationships of helminths in cormorants. This study involved analysing the morphology of six different hemipopulations. Three of these hemipopulations consisted only of nematodes, while the other three comprised adult cestodes. *Ligula interrupta* is a species of parasite first described by Rudolphi in 1810. (Table 1).

When discussing the factors that affect the size of helminths (*Contracecum*s) in cormorants, it is important to acknowledge that the interactions between different species of helminths have a notable and meaningful impact. The presence of a significant number of roundworms in Lake Auliekol leads to an observable phenomenon where the nematodes hinder each other's growth. This is evident in the size of the nematodes found in cormorant No. 2, which had the highest number of helminths (89 specimens).

Table 1. Quantitative ratio of helminths in model hemipopulations

The specimen number (according to the observation journal)	Helminths, number of specimens	
	<i>Contracaecum rudolphii</i>	<i>Ligula interrupta</i>
1 (1)	Total - 70	
	Mature males – 29	
	Mature females – 41	
2 (2)	Total – 89 copies.	
	Mature males – 27	
	Mature females – 51	
	Immature males – 1	
	Immature females – 10	
3 (3)	Total – 48 copies.	
	Mature males – 22	
	Mature females – 23	
	Immature males - 0	
	Immature females – 3	
4 (51)	Total – 87 copies.	1
	Mature males – 11	
	Mature females – 22	
	Immature males – 19	
	Immature females – 35	
5 (53)	Total – 33 copies.	2
	Mature males – 9	
	Mature females – 22	
	Immature males – 0	
	Immature females – 2	
6 (52)	Total – 34 copies.	2
	Mature males – 9	
	Mature females – 19	
	Immature males – 1	
	Immature females – 5	

cormorant No. 2, which had the highest number of helminths (89 specimens). Among these, the majority (78 specimens) were sexually mature. In this particular subset of the population, there are observed reductions in both the minimum sizes of males and females, as well as decreases in both length and width. The other characteristics vary in direct proportion to the reduction in the overall body size of the worms. The size limits (minimum and maximum) of the male and female *Contracecum* in cormorant No. 2 decrease, showing a considerable range of variance.

At the same time, the presence of 70 copies. sexually mature nematodes (in bird No. 1) are provided by several larger helminths of both sexes. The parameters increase even more significantly in bird No. 3, in the intestines of which 48 specimens were noted nematodes, of which 45 were sexually mature (Tables 2, 3).

In certain subpopulations of cormorant *Contracecum* from Lake Kirpichnoe, helminths exhibit an increase in their width (either absolute or relative) in proportion to their relatively modest body length. Simultaneously, the largest measurements of length and width in female birds were seen in bird No. 4 (51), which had a total of 87 helminth specimens, although only 33 of them were fully developed. The nematodes collected from bird No. 6 (52) exhibited notable dimensions, with 28 out of 34 *Contracecum* being fully developed. In cormorant No. 5 (53), the male and female have minimal length, while the male has maximum width and the female has large width (nearly comparable to No. 51). The nematodes collected from Lake Kirpichnoe exhibited notable variations in the length of females' tails, both in absolute terms and relative to their body length. Additionally, the position of the vulva similarly varies among these nematodes. In Lake Auliekol, the distance from the head end of the body to the vulva in female *Contracecum* was less than one-third of the body length, specifically ranging from 30 to 32%. However, in Lake Kirpichnoe, this distance ranged from 33 to almost 40%.

The mean helminth abundance in cormorants from Lake Kirpichnoe did not result in significant interspecific competition. Furthermore, the existence of a substantial

quantity of minuscule undeveloped larvae did not impact the size of fully grown adults. Presumably, the separation of parasites in various locations played a significant impact, as each location developed its own distinct morphological kind of *Contracecum*. Although cormorants have the ability to migrate between different reservoirs, the *Contracecum*, which are a type of biohelminth, remain linked to the reservoir. This is because they require intermediate hosts for their growth and accumulate in reservoir hosts.

It is important to note that no tapeworms were found in the intestines of cormorants in Lake Auliekol, however in Lake Kirpichnoe, tapeworms were detected in the intestines of cormorants, with a range of 1 to 4 specimens. The ligulids *Ligula interrupta* were of considerable size, measuring up to 20-25 cm in length. The introduction of interspecific antagonism may have contributed to a reduction in length without a corresponding fall in breadth. It is worth noting that the width of the body is crucial for the proper functioning of internal organs, particularly female fertility.

Helminths from Lake Kirpichnoe may have a brachymorphic shape and do not undergo a reduction in body width as they decrease in length. These body proportions are likely the most advantageous in challenging circumstances, such as competition between different species and within the same species due to parasites. Firstly, it is important to maintain a substantial width in order to guarantee that the nematode's body cavity has enough capacity to accommodate all the essential organs and reproductive products. Furthermore, in people with a brachymorphic structure, there is a decrease in the body surface area per unit volume. This results in a reduction of the detrimental effects caused by external factors such as the host's immune system and compounds generated by competing individuals of their own and alien species.

It should be noted that researchers - however, previously expressed a similar opinion about the higher adaptive capabilities of brachymorphic individuals in relation to cestodes (individuals with brachymorphic segments won, in which the length decreased without changing the width).

Several researchers have observed and studied the presence of varied body proportions in morphological forms of helminths, either by chance or with intent. The monograph authored by K.I. Skryabin and A.M. Petrov, titled "Fundamentals of Veterinary Nematodology" [20], presents visual representations of the long-tailed and short-tailed females, as well as the larvae, of the horse oxyurid species known as *Oxyuris equi*. Some authors have described the intraspecific variability in the cestodes *Proteocephalus osculatus* found in catfish and *Proteocephalus percae* found in perch. They observed that the proglottids, which are segments of the cestodes, can be categorised into two types: short and wide segments with a width much greater than their length, and elongated segments that are almost square in shape. Simultaneously, the evolutionary benefits of cestodes with a greater number of brachymorphic segments were highlighted. These benefits include the ability to adapt to a wide range of temperatures, resilience to unfavourable conditions, larger overall size (which corresponds to the huge size of the complete strobila), and increased fertility [21-22]. In their study, N.E. Tarasovskaya and G.K. Syzdykova classified the sifacies from mouse-like rodents into three morphological types: dolichomorphic, medium, mesomorphic, and brachymorphic. They specifically highlighted the greater fertility of brachymorphic nematodes [23].

Thus, it is likely that the presence of large cestodes in the intestines of cormorants created unfavourable conditions, leading to nematodes adopting a more stable brachymorphic form. This transformation did not affect their fertility or vital functions. When cestodes are present, it is crucial to have adaptations for interspecific competition. This is because cestodes actively absorb monomers from the host's intestine and also ad-

sorb intestinal enzymes on the surface of the strobili. As a result, they consume a significant amount of food and create intense competition for other parasites [24]. Cestodes excrete substances from their entire body surface that create an inhospitable environment in the intestine, preventing the presence of other parasites, such as nematodes.

Compact body proportions are crucial for adapting to space, particularly when competing with both similar and larger alien species. This enables for efficient utilisation of available habitats, occupying any vacant and acceptable niche while minimising space requirements.

It is important to note that there is a large variation in the linear diameters of contracecums in both males and females, observed in both Lake Auliekol and Kirpichnoe. Evidently, the impacts of interspecific and intraspecific factors differ in their effects on helminths, resulting in the development of sizable and somewhat stunted individuals. This phenomenon is particularly evident during various stages of infection, where the initial nematodes that invade the bird's intestines grow to significant sizes due to ample food resources. Subsequently, other parasites that enter the intestines at a later time will be hindered by the inhibitory effects of the pioneering individuals. A.V. Krivopalov and V.D. Gulyaev observed this occurrence while examining the interactions of cestodes in the intestines of voles [25]. Oppression can manifest in two ways: direct oppression, which involves physical displacement or the impact of metabolic products on each other, and indirect oppression, which occurs through the immune system and physiological reactions of the host body.

The distance from the vulva to the anterior end of the body as well as the breadth and length of the oesophagus, show relatively limited variation.

Table 2. Dimensions of female contracecums depending on the number of helminths in one host

Size and nature of the sample	Parameter	Average value	Dispersion	Limits	
				minimum	maximum
No. 1, n = 41, total 70 specimens, all mature	Length	32.883±0.9553	36.50745	23.8	47.2
	Width	1.2585±0.0367	0.053988	0.8	1.8
	Esophagus length	2.302±0.1695	0.14887	1.6	3.2
	Ventricle length	0.208±0.0085	0.0028761	0.1	0.3
	Length of the gastric process	4.687±0.1304	0.68013	3.2	6.7
	Length of intestinal outgrowth	1.602±0.0537	0.11524	0.9	2.6
	Tail length	0.498±0.02015	0.016244	0.3	0.9
	Distance to vulva	11.0±0.3987	6,359	8.2	20.0
	Egg length	0.0751±0.00145	0.00008581	0.056	0.098
	Egg width	0.031415±0.00063	0.000019899	0.021	0.042
No. 2, n = 51, total 89 specimens, mature 78 specimens.	Length	29.445±0.9026	40.738525	18.7	42.2
	Width	1.0578±0.0343	0.05873725	0.7	1.6
	Esophagus length	2.4255±0.06298	0.19834	1.7	3.4
	Ventricle length	0.2531±0.0076	0.002914	0.14	0.35
	Length of the gastric process	5.176±0.1406	0.989035	3.5	7.4
	Length of intestinal outgrowth	1.696±0.04899	0.119984	1.2	2.6
	Tail length	0.402±0.0173	0.014996	0.2	0.7
	Distance to vulva	9.4±0.3123	4,878	5.4	14.1
	Egg length	0.06922±0.00148	0.0001106	0.056	0.084
	Egg width	0.02827±0.00257	0.000033243	0.021	0.035
No. 3, n = 23, total 48, mature 45	Length	35.4217±1.5718	54.355415	23.0	50.5
	Width	1.1791±0.0575	0.0727447	0.7	1.5
	Esophagus length	2.8826±0.0966	0.205138	1.9	3.6
	Ventricle length	0.3087±0.0118	0.0030664	0.2	0.4
	Length of the gastric process	6.2435±0.2092	0.962569	4.4	8.2
	Length of intestinal outgrowth	1.9391±0.0773	0.131581	1.3	2.4
	Tail length	0.4261±0.0187	0.007698	0.25	0.55
	Distance to vulva	10.6826±0.4264	4.005929	7.0	13.2
	Egg length	0.07609±0.00197	0.000085992	0.056	0.084
	Egg width	0.03104±0.00095	0.000021498	0.021	0.035

Table 2 continued

No. 4 (51), n = 22, total 87, mature 33	Length	32.6273±1.1939	29.93255411	21.4	40.7
	Width	1.29545±0.0529	0.05878788	0.65	1.6
	Esophagus length	2.8136±0.1072	0.24123377	1.8	3.5
	Ventricle length	0.2982±0.0128	0.003425108	0.2	0.37
	Length of the gastric process	6.09545±0.2351	1.1604545	3.8	7.6
	Length of intestinal outgrowth	1.9773±0.0923	0.178982684	1.1	2.7
	Tail length	0.44318±0.0219	0.01007	0.2	0.6
	Distance to vulva	10.4364±0.4359	3.99004329	7.4	13.4
	Egg length	0.07064±0.00205	0.0000882424	0.056	0.084
	Egg width	0.028±0.00105	0.000023333	0.021	0.035
No. 5 (53), n = 22, total 33, mature 31	Length	26.8273±1.043045	22.84683983	19.8	38.6
	Width	1.2091±0.0483	0.04896104	0.7	1.55
	Esophagus length	2.44545±0.0652	0.08926407	1.8	3.0
	Ventricle length	0.2523±0.00799	0.001342208	0.19	0.32
	Length of the gastric process	5.2±0.1438	0.434285714	3.8	6.4
	Length of intestinal outgrowth	1.6318±0.0615	0.079415584	1.0	2.4
	Tail length	0.3523±0.02005	0.008447	0.2	0.5
	Distance to vulva	10.5727±0.4675	4.59064935	6.1	14.0
	Egg length	0.072545±0.00217	0.000100545	0.056	0.091
	Egg width	0.02991±0.00114	0.0000288485	0.021	0.042
No. 6 (52), n = 19, total 34, mature 28	Length	30.4684±1.3707	33.82116959	16.8	40.4
	Width	1.1053±0.0414	0.03080409	0.75	1.4
	Esophagus length	2.67105±0.0736	0.09758772	2.0	3.2
	Ventricle length	0.2737±0.0088	0.001402339	0.2	0.35
	Length of the gastric process	5.5053±0.1467	0.387192982	4.2	6.5
	Length of intestinal outgrowth	1.7632±0.0639	0.073567251	1.4	2.4
	Tail length	0.3921±0.0201	0.007295	0.2	0.5
	Distance to vulva	10.1105±0.5687	5.82099415	5.1	14.2
	Egg length	0.07295±0.00234	0.0000997193	0.056	0.091
	Egg width	0.02984±0.00118	0.0000263626	0.021	0.042

Table 3. Sizes of male contracecums depending on the number of helminths in one host

Size and nature of the sample	Parameter	Average value	Dispersion	Limits	
				minimum	maximum
No. 1, n = 29, total 70 specimens, all mature	Length	27.28965±0.7282	14.847389	17.7	38.4
	Width	0.97759±0.03699	0.038319	0.6	1.4
	Esophagus length	2.0448±0.0521	0.076133	1.6	2.6
	Ventricle length	0.1879±0.00905	0.00229557	0.12	0.3
	Length of the gastric process	4.18965±0.10599	0.314532	3.4	5.7
	Length of intestinal outgrowth	1.4228±0.0434	0.0527278	1.0	2.2
No. 2, n = 27, total 89 specimens, mature 78 specimens.	Length	25.7074±0.8245	17.674558	17.2	32.7
	Width	0.8703±0.0332	0.0287037	0.6	1.2
	Esophagus length	2.0667±0.0533	0.0738462	1.7	2.6
	Ventricle length	0.2244±0.0072	0.00134103	0.16	0.3
	Length of the gastric process	4.3926±0.1049	0.2860969	3.5	5.4
	Length of intestinal outgrowth	1.4722±0.0288	0.021603	1.2	1.8
No. 3, n = 22, total 48, mature 45	Length	32.6682±1.33201	37.259416	18.3	42.2
	Width	0.9636±0.0417	0.0364719	0.5	1.3
	Esophagus length	2.6545±0.08185	0.140683	1.7	3.2
	Ventricle length	0.3086±0.0099	0.00206948	0.2	0.37
	Length of the gastric process	5.6295±0.2374	1.18349026	2.35	7.0
	Length of intestinal outgrowth	1.7295±0.0662	0.092062	1.25	2.3
No. 4-5 (51), n = 11, total 87 specimens, mature 33	Length	27.14545±2.0346	41.394727	17.3	37.7
	Width	0.8864±0.0625	0.0390455	0.55	1.15
	Esophagus length	2.4045±0.1167	0.1362273	1.7	2.9
	Ventricle length	0.2573±0.0189	0.00358182	0.17	0.34
	Length of the gastric process	5.4±0.2135	0.456	3.8	6.3
	Length of intestinal outgrowth	1.4909±0.10045	0.10090909	0.9	2.1
No. 6 (53), n = 9, total 33 specimens, mature 31	Length	24.9967±1.7245	23.7925	17.7	32.8
	Width	1.0111±0.08605	0.0592361	0.65	0.4
	Esophagus length	2.1111±0.1041	0.0867361	1.8	2.7
	Ventricle length	0.2133±0.01199	0.00115	0.18	0.28
	Length of the gastric process	4.4889±0.2361	0.44611111	3.7	5.7
	Length of intestinal outgrowth	1.3667±0.0619	0.030625	1.1	1.6

Table 3 continued

No. 7 (52), n = 9, total 34 specimens, 28 mature	Length	27.7889±1.0160 3	8.2586111	21.0	30.4
	Width	0.9367±0.0545	0.023725	0.65	1.1
	Esophagus length	2.4611±0.0967	0.0748611	1.8	2.7
	Ventricle length	0.2478±0.0121	0.0011694 4	0.17	0.28
	Length of the gastric process	5.1555±0.1937	0.3002778	3.8	5.5
	Length of intestinal outgrowth	1.5222±0.0656	0.34444	1.1	1.7

Conclusion. The size of helminths is substantially influenced by interspecific interactions. There are around 90 copies present. The presence of contracecums in the intestine of a single cormorant individual resulted in a significant reduction in the overall size of the nematodes. When cestodes are present, contracecums undergo brachymorphic changes, which can be seen as an adaptation to maintain fertility while minimising energy expenditure.

The ratio of parasite abundance to parasite size might vary based on the specific parameters of the host-parasite interaction. The size of the parasite can be regulated by multiple factors that are associated with the abundance of parasites within the host. Here are few potential situations:

1. Resource competition. In cases where there is a high number of parasites in a host, they may engage in competition for scarce resources, such as nutrients or space. This competition may lead to a reduction in the size of individual parasites, as they must distribute available nutrients across a greater number of people.

2. Effects that vary in intensity according to the density of a population. Occasionally, the abundance of parasites within a host can exert a density-dependent influence on the growth and reproductive capabilities of individual parasites. Elevated levels of parasites can lead to impaired growth or diminished reproductive rates, leading to the development of smaller parasites.

3. The immunological reaction of the host. An abundance of parasites within the host might elicit a heightened immune response, hence impacting the growth and maturation of each individual parasite. When parasites multiply, the host's immune

system can become more efficient in controlling their growth. This can result in smaller worms and a delay in reaching puberty.

4. Process of genetic change throughout time that allows organisms to better survive and reproduce in their environment. Parasites might exhibit strategic modifications in accordance with the parasite load within the host. For instance, certain parasites may exhibit a predilection for generating a greater number of smaller offspring when the host is extensively infested. This strategy aims to maximise the chances of transmitting inheritable characteristics.

Overall, the relationship between the number of parasites in the host and the size of the parasite is complex and may depend on many interacting factors. Researchers continue to study these dynamics in different host-parasite systems to better understand host-parasite relationships and the mechanisms that control parasite size.

References

1. Baruš V. et al. *The head end morphology of Contracaecum rudolphii with remarks on C. himeu and C. umiu (Nematoda, Anisakidae).* – 2000.

<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20013028212>

2. Kim H. C. et al. *Morphological study of Contracaecum rudolphii (Nematoda: Anisakidae) from white pelican //Journal of veterinary clinics.* – 2010. – T. 27. – No. 1. – pp. 11-16

<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20103127688>

3. Al-Moussawi AA *Insights at morphological features of Contracaecum rudolphii Hartwich, 1964 (Nematoda: Anisakidae)* as

- sakidae*) as revealed by scanning electron microscope (SEM) // *Journal of Entomology and Zoological Studies*. – 2017. – T. 5. – P. 116-119. https://www.researchgate.net/profile/Azhar-Al-Moussawi-2/publication/317232366_Insights_at_morphological_features_of_Contracaecum_rudolphii_Hartwich_1964_Nematoda_Anisakidae_as_revealed_by_scanning_electron_microscope_SEM/links/5e8e40d4299bf13079871e22/Insights-at-morphological-features-of-Contracaecum-rudolphii-Hartwich-1964-Nematoda-Anisakidae-as-revealed-by-scanning-electron-microscope-SEM.pdf.
4. Carravieri A. et al. Interactions between environmental contaminants and gastrointestinal parasites: novel insights from an integrative approach in a marine predator // *Environmental Science & Technology*. – 2020. – T. 54. – No. 14. – pp. 8938-8948
 5. Mohamed A. et al. *Contracaecum osculatum* (sensu lato) infection of *Gadus morhua* in the Baltic Sea: inter-and intraspecific interactions // *International Journal for Parasitology*. – 2020. – T. 50. – No. 10-11. – pp. 891-898. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751920301831?casa_token=9Bq9eWQM5YgAAAAA:ISJCpbCFRjOGrfSCT5jUfbB6zM3qBXXIXzk9PD7fBljddGfjJd7Ckb2E4-K_o6tUQGjVAtsFIA#b0165
 6. Nermut', J., Půža, V., & Mráček, Z. (2012). The effect of intraspecific competition on the development and quality of *Phasmarhabditis hermaphrodita* (Rhabditida: Rhabditidae). *Biocontrol Science and Technology*, 22(12), 1389–1397. <https://doi.org/10.1080/09583157.2012.730604>
 7. Dubinina M.N. Parasitological study of birds. L.: Nauka, 1971. 139 p. [in Russian]
 8. Kotelnikov G.A. Helminthological studies of animals and the environment. – M.: Kolos, 1983. – 208 p. [in Russian]
 9. Skryabin K.I., Shikhobalova N.P., Mozgovoy A.A. Key to parasitic nematodes. Volume II. Oxyurates and ascarids. – M.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1951. – 631 p. – pp. 478-482. [in Russian]
 10. Ryzhikov K.M. Determinant of helminths of domestic waterfowl. – M.: Nauka, 1973. – 262 p. – P. 112.
 11. Key to parasites of freshwater fish fauna of the USSR. T. 3. Parasitic multicellular organisms (second part). – L.: Nauka, 1987. – 583 p. (Key guides to the fauna of the USSR, ed. Zool. In-volume of the USSR Academy of Sciences; issue 149. – P. 49-52. [in Russian])
 12. Helminths of birds of Yakutia and adjacent territories / Ryzhikov K.M., Gubanov N.M., Tolkacheva L.M., Khokhlova I.G., Zinovyeva E.N., Sergeeva T.P. – M.: Nauka, 1973. – 204 p. – pp. 58-59, 171. [in Russian]
 13. WoRMS (2021). World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. (Accessed 9 April 2021)
 14. Lakin G.F. Biometrics [Text. manual for biol. specialist. universities]. – M.: Higher School, 1980. – 293 p. [in Russian]
 15. Pesenko Yu.A. Principles and methods of quantitative analysis in faunal studies. – M.: Nauka, 1982. – 287 p. [in Russian]
 16. Urbakh V.Yu. Biometric methods (statistical processing of experimental data in biology, agriculture and medicine). – M.: Nauka, 1964. – 415 p. [in Russian]
 17. Bolyshev L.N., Smirnov N.V. Tables of mathematical statistics. – Computing Center of the USSR Academy of Sciences, 1968. – M.: Nauka, 1983. – 416 p. [in Russian]
 18. Beklemishev V.N. Biocenological foundations of comparative parasitology. – M.: Nauka, 1970. – 502 p. [in Russian]
 19. WoRMS (2021). World Register of Marine Species at <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. (Accessed 9 April 2021)
 20. Skryabin K.I., Petrov A.M. Fundamentals of veterinary nematodology. – M.: Kolos, 1964. – 528 p. [in Russian]
 21. Anikieva L.V. Morphological variability of the population of *Proteocephalus percae* (Cestoda: Proteocephalidae) in Lake Rindozero. – *Parasitology*, 1992, v. 26, № 5. – pp. 389-395. [in Russian]
 22. Anikieva L.V., Kharin V.N. Phenotypic structure and its dynamics at different stages of the reproductive period of *Proteocephalus osculatus teocephalus osculatus* (Cestoda: Proteocephalidae) – a parasite of the catfish *Silurus glanis* // *Parasitology*, 2003, v. 37, № 3. – pp. 191-200. [in Russian]

23. Tarasovskaya N.E., Syzdykova G.K. On the question of the independence of species of the genus *Syphacia* from mouse-like rodents // *Bulletin of Pavlodar State University. Chemical-biological series.* 2004, No. 2, - P. 65-78. [in Russian]

24. Bogdanov V.R. Adsorption of cat intestinal alkaline phosphatase on the cuticle of the cestodes *Hydatigera taeniaeformis* (Batsch, 1786) *Lamarck, 1816* and *Dipylidium caninum* (Linnaeus, 1758) and the role of functional protein groups in this process // *Abstracts of the V scientific conference dedicated to theoretical and practical issues of parasitology (January 1974).* - Kemerovo, 1974. - P. 8-10. [in Russian]

25. Krivopalov A.V., Gulyaev V.D. Individual intra- and interspecific competition in the community of rodent cestodes // *Parasitological studies in Siberia and the Far East. Materials of the II interregional scientific conference of parasitologists of Siberia and the Far East.* – Novosibirsk, 2005. – P. 102-103. [in Russian]

Material received on 15.02.24

Павлодар облысындағы ірі қарақат нематодының *Contracaecum rudolphii* тұраралық және түрішілік байланыстары

Аңдатпа

Гельминттердің мөлшеріне тұраралық өзара әрекеттесу айтарлықтай әсер етеді. 90-ға жуық данасы бар. Жалғыз қарақаттың ішегінде *Contracaecum* болуы нематодтардың жалпы мөлшерінің айтарлықтай төмендеуіне әкелді. Цестодтар болған кезде контрацепумдар брахиморфтық өзгерістерге ұшырайды, бұл энергия шығынын азайту кезінде құнарлылықты сақтауға бейімделу ретінде қарастырылуы мүмкін. Иедегі паразиттердің көптігінің паразит мөлшеріне қатынасы иесі мен паразиттердің өзара әрекеттесуінің нақты параметрлеріне байланысты өзгеруі

мүмкін. Паразиттің мөлшерін ие ішіндегі паразиттік популяциямен байланысты көптеген факторлармен реттеуге болады. Иедегі паразиттердің саны мен паразит мөлшерінің арақатынасы иесі мен паразиттің өзара әрекеттесу ерекшеліктеріне байланысты өзгеруі мүмкін болады. Көптеген жағдайларда паразиттің мөлшеріне иесінде болатын паразиттердің санына байланысты әртүрлі факторлар әсер етуі мүмкін.

Түйінді сөздер: паразит, иесі, *Contracaecum rudolphii*, ірі қарақат, гельминттердің тұр аралық әрекеттесуі.

Материал баспаға 15.02.24 түсті

Межвидовые и внутривидовые связи нематод большого баклана *Contracaecum rudolphii* в Павлодарской области

Аннотация

Межвидовые взаимодействия гельминтов существенно влияют на их размеры. Присутствие почти 90 экз. контрацекумов в кишечнике одной особи баклана приводило к заметному уменьшению абсолютных размеров нематод. В присутствии цестод контрацекумы приобретали брахиморфные пропорции, что можно расценивать как адаптацию, направленную на сохранение плодовитости при снижении энергзатрат. Соотношение количества паразитов в хозяине и размеров паразита может меняться в зависимости от особенностей взаимодействия хозяина с паразитом. Во многих случаях на размер паразита могут влиять различные факторы, связанные с количеством паразитов, присутствующих в хозяине.

Ключевые слова: паразит, хозяин, *Contracaecum rudolphii*, большой баклан, межвидовые взаимодействия гельминтов.

Материал поступил в редакцию 15.02.2024

Authors' contribution. The contribution is distributed as follows:

Kuchboev A. – conducting an experiment and collecting information, analyzing the results.

Tarasovskaya N.E. – conducting an experiment and collecting information, analyzing the results, their interpretation, work on selecting literature and introductions.

Zhumabekova B.K. – management of the article, formulation of the idea and goals of the study, monitoring the conduct of research activities, compliance with ethical standards of the publication process, formation of the design concept.

Klimenko M.Yu. – Corresponding author. Compliance with all required publication deadlines, correct completion of documentation, filling out information about all authors of the work, preparation of research.

Acknowledgments. The authors express their gratitude to Kabdolov Zh.R., Tur-sunkhanov K.M. and Ibraev D.O. for kindly providing parasitological materials from the great cormorant. We will acknowledge the helpful suggestions from anonymous reviewers that will improve our manuscript.

Financing. This article was funded by Margulan University as part of a contractual project titled "Providing scientific and advisory support for report writing and biological justification" (Agreement No. 1, dated 05.01.2023).

Disclosure statement. The authors declare that there are no conflicts of interest to disclose in this article.

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ГУМИНОВЫЕ
КИСЛОТЫ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ЛУГОВЫХ
И ЛУГОВО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ ДЕЛЬТЫ РЕКИ СЕЛЕНГИ**

***Ц.Д.-Ц. Корсунова¹, Н.Д. Балданов²**¹*Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН,
г. Улан-Удэ, Россия*²*Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ, Россия
zinakor23@yandex.ru

Аннотация

В работе рассмотрены микробиологическая активность и структурные особенности гуминовых кислот почв дельты реки Селенги, являющейся главной водной артерией озера Байкал. Объектами исследования стали аллювиальные луговые и лугово-болотные почвы, формирующиеся в различных условиях увлажнения и растительного покрова. Изучены физико-химические свойства почв, состав гумуса и гуминовых кислот, а также их микробиологические характеристики. Установлено, что гумус аллювиальных луговых почв отличается высокой степенью гумификации и преобладанием ароматических структур в гуминовых кислотах, что связано с активной деятельностью микроорганизмов. В лугово-болотных почвах избыточное увлажнение подавляет микробиологические процессы, снижая темпы разложения органического вещества. Спектроскопические и элементные исследования гуминовых кислот подтвердили их высокую консервативность, что обеспечивает устойчивость почв к внешним воздействиям и их адсорбционную способность. Результаты важны для оценки способности почв дельты реки Селенги выполнять биогеохимические и водоохраные функции.

Каждый тип почвы характеризуется определенными параметрами содержания и состава гумуса, которые зависят от зональных особенностей почвообразования. В пахотных почвах отмечается существенное изменение содержания гумуса и его качественного со-

става, оказывающее значительное влияние на ход почвенных процессов, в первую очередь, на гумусообразование и микробиологическую активность.

Устойчивость гумуса аллювиальной луговой и лугово-болотной почв дельты р. Селенги обусловлена структурно-функциональными параметрами гуминовых кислот. Выявлено высокое содержание ароматических фрагментов в составе молекул. Значительная доля реакционно-способных функциональных групп ГК определяет высокую адсорбционную емкость почв. Установлена численность и состав микробоценозов, дана оценка насыщенности почв микроорганизмами.

Ключевые слова: *микробиологическая активность, микробоценоз, численность и состав микроорганизмов, аллювиальные почвы, устойчивость гумуса, гуминовые кислоты, функциональные группы, адсорбционная способность.*

Введение. Микробиологическая активность – важное генетическое состояние почвы и их роль в почвообразовании определяется экологическими условиями. Поэтому имеется прямая связь биологической активности с факторами почвообразования. Оценка биологической активности почв, состав микробоценозов позволяют системный подход к разработке способов повышения плодородия агрофитоценозов и сохранению биопродуктивности аллювиальных луговых и лугово-болотных почв. Плодородие и экологическая устойчивость почв зависят не столько от количественного содержания органического вещества,

сколько от его качественных характеристик. Поэтому вопрос изучения микробиологической активности почв и физико-химических параметров гумусовых веществ в почвах дельты р. Селенги, главной водной артерии оз. Байкал, имеет особую актуальность для оценки их способности к выполнению водоохраных функций.

В связи с этим цель нашего исследования – дать оценку микробиологической активности почв и выявить структурные особенности гуминовых кислот почв дельты р. Селенги, используя современные не деструктивные методы.

Материалы и методы. Поскольку значительные площади дельты р. Селенги заняты аллювиальными луговыми и лугово-болотными почвами, эти типы почв выбраны в качестве объектов исследований. Аллювиальные луговые почвы расположены преимущественно в центральной части поймы р. Селенги и развиваются при нормальном атмосферно-грунтовом увлажнении под луговыми растительными ассоциациями. Почвообразование совершается в основном под влиянием оптимальных для данного района климатических и биологических факторов и не осложняется отложением свежего аллювия.

Лугово-болотные почвы формируются на периферической периодически затопляемой части дельты в условиях длительного поверхностного и грунтового увлажнения под мезофильной злаковой-осоковой растительностью. Застойное переувлажнение вызвано сезонной мерзлотой, которая является водупором и существенно снижает температурные показатели.

Основные физико-химические свойства почв изучены общепринятыми методами. Содержание органического углерода – методом Тюрина в модификации Никитина, азот общий – колориметрическим методом в модификации Соловьевой – Рихтер, групповой и фракционный состав гумуса - методом Тюрина в модификации Пономаревой - Плотниковой.

Препараты гуминовых кислот (ГК) выделены из гумусовых горизонтов ис-

следуемых почв (слой 0-20см) экстракцией 0,1 н. NaOH по методике Д.С. Орлова – Л.А. Гришиной [1]. Элементный состав ГК исследовали на автоматическом элементном анализаторе CHNS/O PerkinElmer 2400 Series II, содержание кислорода рассчитано по разности. Содержание кислых функциональных групп определяли методом А.Ф. Драгуновой. Спектры ядерно-магнитного резонанса ¹³C-ЯМР были сняты на спектрометре Bruker AM-400 с частотой 100,614 МГц.

Микробиологические исследования проводились по общепринятым методам Звягинцева и др. [2]. Использовали следующие питательные среды: общее микробное число – МПА; актиномицеты – КАА; грибы – среда Чапека. Интенсивность разложения целлюлозы в природных условиях определялась опликационным методом.

Результаты и обсуждение.

Аллювиальные луговые почвы характеризуются средне- и легкосуглинистым гранулометрическим составом, реакция среды слабощелочная. Содержание гумуса в верхнем горизонте составляет 7,0 %, азота - 0,33, емкость поглощения - 48,1 мг-экв/100г почвы, с глубиной эти показатели существенно снижаются. Тип гумуса гуматный, степень гумификации высокая, в составе гуминовых кислот преобладают фракции, связанные с кальцием.

Лугово-болотные почвы супесчаные, реакция среды слабощелочная, емкость поглощения составляет 25,9 мг-экв/100г почвы. Гумусовый горизонт хорошо развит, содержание гумуса низкое – 4,2 %, азота – 0,36, тип гумуса фульватно-гуматный, степень гумификации высокая. Гуминовые кислоты представлены в основном фракциями ГК-2 и ГК-3.

Общее количество фитомассы, ежегодно поступающей в аллювиальную луговую почву, составляет 66,4 ц/га, а коэффициент минерализации составляет 1,32, что указывает на активную деятельность микроорганизмов. Продуктивность лугово-болотных почв значительно выше – 166 ц/га, причем 90 %

приходится на корневую массу, но микроорганизмами, по градации активность микрофлоры в этих почвах Звягинцева [5], на органических угнетена избыточным увлажнением, что источников питания оценивается как определяет низкие темпы разложения средняя, на минеральных источниках растительных остатков и величину питания преимущественно бедная и очень коэффициента минерализации (0,77) [3]. бедная (Таблица 1).

Микробиологические и биохимические показатели почв, лежащие в основе их потенциального плодородия, значительно ниже, а параметры их колебаний выше по сравнению с аналогичными типами почв других территорий, что предопределяет нестабильный уровень потенциального плодородия. Наряду с общими микробиологическими показателями почв отличия и контрасты параметров почвенного климата отдельных типов почв накладывают специфические особенности на микробиологические процессы, протекающие в этих почвах [4].

Несмотря на разные показатели общей численности микроорганизмов, группового состава и содержания их в гумусе изученных автоморфных и гидроморфных почв, обогащенность их

Высокое содержание углерода (в пересчете на атомные проценты) и узкое отношением Н:С (<1) в полученных препаратах свидетельствует о значительной доле ароматических фрагментов ядра в молекулах ГК исследуемых почв.

Это отношение уменьшается с усилением степени гумификации. Расчетная величина степени бензоидности средняя и составляет 37 и 28 % в ГК аллювиальных луговых и лугово-болотных почв соответственно. Более низкие значения этого показателя в последних объясняется тем, что при неустойчивом гидротермическом режиме и низких темпах минерализации легкогидролизуемые компоненты, составляющие периферические алифатические цепи, накапливаются в большей степени, что приводит к относительному снижению доли углерода в составе ГК.

Таблица 1. Численность и состав микробоценозов в почвах, слой 0-20 см, (усредненные данные за 3 вегетационных периода).

Почва	Общее число, КОЕ, n·10 ⁿ , 1г почвы	Бактерии	Актиномицеты	Грибы	КАА МПА	Содержание микроорганизмов в гумусе, млн/г
		% от общего числа				
Аллювиальная луговая	8,1	46,6	52,7	0,6	1,1	115,7
Лугово-болотная	6,6	55,8	43,7	0,5	0,8	157,1

Таблица 2. Элементный состав гуминовых кислот (среднее при n=3).

Почва	Содержание, % *				Атомные отношения			Степень бензоидности
	С	Н	N	О	Н:С	О:С	С:N	
Аллювиальная луговая	<u>56,2</u>	<u>3,5</u>	<u>3,6</u>	<u>36,7</u>	0,73	0,49	17,5	37
	43,9	32,4	2,5	21,2				
Лугово-болотная	<u>53,6</u>	<u>3,7</u>	<u>3,4</u>	<u>39,3</u>	0,82	0,54	18,7	28
	41,2	33,9	2,2	22,7				

* над чертой – содержание элементов в массовых %, под чертой – в атомных %.

В исследуемых препаратах доля атомов азота незначительная – 2,2-2,5%, как и в растительных остатках [6]. По содержанию кислорода четких особенностей не выявлено.

Таким образом, микробиологическая трансформация органического вещества в исследуемых почвах протекает с разной интенсивностью, что отражается на составе и структурных особенностях гуминовых кислот.

При анализе параметров гуминовых кислот на основе данных элементного состава наиболее информативными показателями являются содержание углерода и величина отношения Н: С, по которым можно судить об интенсивности и глубине процесса гумификации и, как следствие, степени конденсированности молекул ГК (таблица 2).

Высокое содержание углерода (в пересчете на атомные проценты) и узкое отношение Н:С (<1) в полученных препаратах свидетельствует о значительной доле ароматических фрагментов ядра в молекулах ГК исследуемых почв. Это отношение уменьшается с усилением степени гумификации. Расчетная величина степени бензоидности средняя и составляет 37 и 28 % в ГК аллювиальных луговых и лугово-болотных почв соответственно. Более низкие значения этого показателя в последних объясняется тем, что при неустойчивом гидротермическом режиме и низких темпах минерализации легкогидролизующие компоненты, составляющие периферические алифатические цепи, накапливаются в большей степени, что приводит к относительному снижению доли углерода в составе ГК.

В исследуемых препаратах доля атомов азота незначительная – 2,2-2,5%, как и в растительных остатках [6]. По содержанию кислорода четких особенностей не выявлено.

Таким образом, гуминовые кислоты исследуемых почв придельтовой части р. Селенги по элементному составу сходны с ГК аналогичных почв Западной Сибири [7].

Количество кислых функциональных групп отражает степень реакционной

способности и адсорбционных свойств ГК. Гуминовые кислоты аллювиальной луговой и лугово-болотной почв характеризуются высоким общим содержанием этих групп, которое составляет 775 и 828 мг-экв/100 г соответственно. Значительная часть (504 и 435 мг-экв/100 г соответственно) приходится на карбоксильные группы, что, по данным Л.Н. Александровой, Чимитдоржиевой [8,9], характерно для наиболее зрелых ГК черноземов (375-530 мг-экв/100 г).

По результатам ¹³С-ЯМР-спектроскопии ГК аллювиальной луговой и лугово-болотной почв выявлено, что в спектрах доминирует сигнал в области химического сдвига 95-160 ppm, характерный для ароматических структур [3], причем в первом случае его интегральная интенсивность выше. Наряду с этим присутствуют сигналы алифатического углерода в виде менее интенсивных и узких пиков, а также сильные сигналы, относимые за счет углерода карбоксильных групп. Полученные данные хорошо согласуются с элементным составом и величинами отношений Н/С.

Заключение. Выявлено, что показатели общей численности микроорганизмов, группового состава и содержания их в гумусе изученных автоморфных и гидроморфных почв, обогащенность их микроорганизмами, по градации Звягинцева [5], на органических источниках питания оценивается как средняя, на минеральных источниках питания преимущественно бедная и очень бедная

Данные элементного состава и спектроскопии ¹³С ЯМР гуминовых кислот аллювиальных луговых и лугово-болотных почв свидетельствуют о высокой консервативности гумуса, и, следовательно, устойчивости почвенного покрова к различным воздействиям. Значительная доля реакционно-способных функциональных групп в составе ГК придает почвам высокую адсорбционную способность и является определяющим фактором при рассмотрении их в качестве биогеохимических природных дренажей в дельте озера Байкал.

Список использованных источников

1. Орлов, Д.С. Гумусовые кислоты и общая теория гумификации. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.

2. Гузев В.С., Бондаренко Н.Г., Бызов Б.А., Мирчинк Т.Г., Звягинцев Д.Г. Структура инициированного микробного сообщества как интегральный метод оценки микробиологического состояния почв // Журнал Микробиология. 2000. Т. 49, № 1. С. 134-139.

3. Калабин, Г.А., Каницкая Л.В., Кушнарев Д.В. Количественная спектроскопия ЯМР природного органического сырья и продуктов его переработки. – М.: Химия, 2000. – 498 с.

4. Кленов, Б.М. Устойчивость гумуса автоморфных почв Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 380 с.

5. Корсунова Ц.Д.-Ц. Групповой состав микробного ценоза луговых почв дельты реки Селенга // Плодородие. 2011. № 6. С. 28-29.

6. Кожевин П.А., Полянская Л.М., Звягинцев Д.Г. Динамика развития различных микроорганизмов в почве // Журнал Микробиология. 2000. Т. 48, № 4. С. 490-494.

7. Орлов, Д.С. Практикум по химии гумуса. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 156 с.

8. Александрова, Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. – Л.: Наука, 1980. – 286 с.

9. Чимитдоржиева, Г.Д. Гумус холодных почв: Экологические аспекты. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – 145 с.

References

1. Orlov, D.S. Gumusovye kisloty i obshchaya teoriya gumifikatsii. – M.: Izd-vo MGU, 1990. – 325 s.

2. Guzev V.S., Bondarenko N.G., Byzov B.A., Mirchink T.G., Zvyagintsev D.G. Struktura initsirovannogo mikrobnogo soobshchestva kak integral'nyy metod otsenki mikrobiologicheskogo sostoyaniya pochv // Zhurnal Mikrobiologiya. 2000. T. 49, № 1. S. 134-139.

3. Kalabin, G.A., Kanitskaya L.V., Kushnarev D.V. Kolichestvennaya spektroskopiya YaMR prirodnogo organicheskogo syr'ya i produktov ego pererabotki. – M.: Khimiya, 2000. – 498 s.

4. Klenov, B.M. Ustoichivost' gumusa avtomorfnykh pochv Zapadnoy Sibiri. – Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2000. – 380 s.

5. Korsunova Ts.D.-Ts. Gruppyovoy sostav mikrobnogo tsenoza lugovykh pochv del'ty reki Selenga // Plodorodie. 2011. № 6. S. 28-29.

6. Kozhevin P.A., Polyanskaya L.M., Zvyagintsev D.G. Dinamika razvitiya razlichnykh mikroorganizmov v pochve // Zhurnal Mikrobiologiya. 2000. T. 48, № 4. S. 490-494.

7. Orlov, D.S. Praktikum po khimii gumusa. – M.: Izd-vo MGU, 1981. – 156 s.

8. Aleksandrova, L.N. Organicheskoe veshchestvo pochvy i protsessy ego transformatsii. – L.: Nauka, 1980. – 286 s.

9. Chimitdorzhieva, G.D. Gumus kholodnykh pochv: Ekologicheskie aspekty. – Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie, 1990. – 145 s.

**Материал поступил в редакцию
26.02.2024**

Селенга өзенінің сағасындағы аллювиальды жайылымдық және жайылымдық-батпақтық топырақтардың микробиологиялық көрсеткіштері мен гумин қышқылдары

Аңдатпа

Жұмыста Байкал көлінің негізгі су артериясы болып табылатын Селенга өзенінің атырауы топырағының гумин қышқылдарының микробиологиялық белсенділігі мен құрылымдық ерекшеліктері қарастырылған. Зерттеу нысандары әртүрлі ылғалдылық пен өсімдік жамылғысында пайда болатын аллювиалды шалғынды және шалғынды-батпақты топырақтар болды. Топырақтың физика-химиялық қасиеттері, гумустың және гумин қышқылдарының құрамы, сондай-ақ олардың микробиологиялық сипаттамалары зерттелді. Аллювиалды шалғынды топырақтардың гумусы гумификацияның жоғары деңгейімен және микроорганизмдердің белсенді белсенділігімен байланысты гумин қышқылдарындағы хош иісті құрылымдардың басым болуымен сипатталады. Шалғынды-батпақты топырақтарда артық ылғал микробиологиялық процестерді тежейді, Органикалық заттардың ыдырау қарқынын төмендетеді. Гумин қышқылдарының спектро-

скопиялық және элементтік зерттеулері олардың жоғары консервативтілігін растады, бұл топырақтың сыртқы әсерлерге төзімділігі мен адсорбциялық қабілетін қамтамасыз етеді. Нәтижелер Селенги өзенінің атырауы топырақтарының биогеохимиялық және суды қорғау функцияларын орындау қабілетін бағалау үшін маңызды.

Топырақтың әрбір типі топырақ түзілудің зоналық ерекшеліктерінен тәуелді болатын гумустың болуы мен құрамының белгілі бір параметрлерімен сипатталады. Егістік топырақтарда топырақ процессінің жүруіне, ең алдымен, гумус түзілуіне және микробиологиялық белсенділікке маңызды әсер ететін гумустың болуы мен оның сапалық құрамындағы айтарлықтай өзгерістер белгіленеді.

Селенга өзенінің сағасындағы аллювиальды жайылымдық және жайылымдық-батпақтық топырақтардың гумусының тұрақтылығы гумин қышқылдарының құрылымдық-функционалды параметрлеріне тәуелді болады. Молекулалардың құрамында ароматтық фрагменттердің жоғары болуы анықталды. Гумин қышқылдарының реакциялық қабілетті функционалды топтарының басым бөлігі топырақтардың жоғары адсорбциялық көлемін анықтайды. Микробиоценоздар құрамы мен саны анықталып, топырақта микроағзалар бар болуы мөлшері анықталды.

Түйінді сөздер: микробиологиялық белсенділік, микробиоценоз, микроағзалардың саны мен құрамы, аллювиальды топырақ, гумустың тұрақтылығы, гумин қышқылдары, функционалды топтар, адсорбциялық қабілет.

Материал баспаға 26.01.24 түсті

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Microbiological indicators and humic acids of alluvial meadow and meadow-marsh soils of the Selenga River delta

Summary

The paper examines the microbiological activity and structural features of humic acids in soils of the Selenga River delta, the main waterway of Lake Baikal. The objects of the study were alluvial meadow and meadow-bog soils formed under various moisture and vegetation conditions. The physicochemical properties of soils, the composition of humus and humic acids, and their microbiological characteristics were studied. It was found that humus of alluvial meadow soils is characterized by a high degree of humification and a predominance of aromatic structures in humic acids, which is associated with the vigorous activity of microorganisms. In meadow-bog soils, excess moisture suppresses microbiological processes, reducing the rate of decomposition of organic matter. Spectroscopic and elemental studies of humic acids confirmed their high conservatism, which ensures soil resistance to external influences and their adsorption capacity. The results are important for assessing the ability of soils in the Selenga River delta to perform biogeochemical and water protection functions.

Each soil type is characterized by certain parameters of the content and composition of humus, which depend on the zonal features of soil formation. There is a significant change in the content of humus and its qualitative composition in arable soils, it has a significant influence on the course of soil processes and, above all, on the humification and microbiological activity.

Humus stability in alluvial meadow and meadow-marshy soils of the Selenga river delta is caused by structural and functional parameters of humic acids. High amount of aromatic fragments as a part of molecules is revealed. The considerable share of reactionary-capable functional groups defines high adsorption capacity of the soils.

Keywords: alluvial soils, humus stability, humic acids, functional groups, adsorption capacity

Material received on 26.02.24

МЕКТЕП ЖАНЫНДАҒЫ ЖЫЛЫЖАЙДА ТОПЫРАҚСЫЗ СУБСТРАТ НЕГІЗІНДЕ КӨКӨНІСТЕРДІ ӨСІРУ***П.Ә. Әбдісаттар¹, Ә.Н. Сүлейменова², Р.Х. Құрманбаев¹**¹ Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті,
Қызылорда қ., Қазақстан² Ә.Мүсілімов атындағы №101 мектеп – лицей,
Қызылорда қ., Қазақстан

*perizat.abdissattarkyzy@mail.ru

Аңдатпа

Арал өңіріндегі антропогендік факторлар ол жердің экологиясына, тұрғындардың экономикалық-әлеуметтік жағдайына тікелей әсер етуде. Организмде токсиканттар жиынтығының артуы физиологиялық процестердің өзгеруіне және патологиялық жағдайларды тудыруға әсер етеді. Сондықтан бүгінгі күні қоршаған ортаны қорғау, экологиялық таза өнімдер мәселесі бойынша іргелі зерттеулерді нығайтуды қажет етеді.

Өсімдіктерді топырақсыз, жасанды субстратта – өсімдіктерге қажетті заттардың судағы ерітіндісінде (қоректік ерітінді) өсіру әдісі - гидропоника. Ол жылыжай өндірісінің жаңа бағыттарының бірі, химияның, биологияның және электрониканың барлық жетістіктеріне негізделеді. Берілген технология бойынша көкөністерді егу кезінде өсімдікті өсіру мен қоректендіру шарттарының біркелкілігі жоғарылай түседі, ол өз кезегінде стандартты өнімді алудың жоғарғы деңгейін қамтамасыз етеді.

Жылыжайлардың болашағы мол және қазіргі заманға сай жылыжай шаруашылығын қалыптастыруға мүмкіндік бар. Тамшылатып суару технологиясы қолданылатын жылыжайларды салу қажет. Жылыжай шаруашылығының әлеуметтік маңызы зор.

Мақалада Қызылорда қаласы №101 Ә.Мүсілімұлы атындағы мектеп-лицейінің поликарбонатты шағын жылыжайында топырақсыз субстрат негізінде көкөністерді өсіру технологиясын игеру және зерттеу туралы мәліметтер келтірілген. Гидропоника әдісі негізінде басқада топырақсыз суб-

страттарды пайдаланудың жолдары ұсынылған. Белгіленген тақырып бойынша міндеттер, жұмыстың маңыздылығы, жаңалығы анықталған.

Түйінді сөздер: топырақсыз субстрат, гидропоника, көкөністерді өсіру, мектеп жанындағы жылыжай, қоректік ерітінді

Кіріспе. Гидропониканы қолдану қоршаған ортаға зиянды азайтады, өйткені өсімдіктерді өсіру кезінде топыраққа антропогендік жүктеме азаяды, пестицидтерді қолдану шектеледі, суды тұтынуды үнемдеуге қол жеткізеді және бұл әдіс сапалы, экологиялық таза өнім алуға мүмкіндік береді.

Гидропоника – өсімдіктерді топырақсыз, жасанды ортада – қоректік заттардың судағы ерітіндісінде өсіру әдісі. Онда өсімдік тамыры арнайы дайындалған субстратта (топырақ орнына қолданылатын заттар) орналасады [1].

Қазіргі уақытта жылыжай өндірісі тұрғындарды жаңа әрі витаминдерге бай көкөністермен, сонымен қатар ашық жерден өнім алынбайтын кезеңде гүлдермен қамтамасыз ету ісінде өзіндік маңызы бар ауыл шаруашылығының динамикалық және тиімді саласы ретінде дамып келеді. Жылыжай комбинаттарының алдында өндіріс тиімділігін жоғарылату міндеті тұр және бұл мәселе қайта құру, жаңғырту және жаңа технологияларды қолдану жолымен шешілуі мүмкін.

Қорғаулы жердегі көкөністерді өсірудің заманауи талаптары материалдық шығындардың тез төмендеуімен және өндірілетін өнімнің кепілді жоғары көлемі мен сапасын сақтай отырып, өсімдіктерге үнемдірек күтім жасаумен

өсірудің заманауи талаптары материалдық шығындардың тез төмендеуімен және өндірілетін өнімнің кепілді жоғары көлемі мен сапасын сақтай отырып, өсімдіктерге үнемдірек күтім жасаумен тығыз байланысты.

Жылыжай өндірісінің жаңа бағыттарының бірі химияның, биологияның және электрониканың барлық жетістіктерін пайдалана отырып, гидропоникада көкөністерді өсіру. Бұл талаптарға ерекше өзгешелігі аз қолемді жылыжай субстратында көкөніс дақылдарын өсіру болып табылатын топырақсыз технология жауап береді.

Көкөністерді топырақты қолданусыз егудің бірқатар артықшылықтары бар. Аз қолемді тамыр тіршілік ортасын пайдалана отырып, қызанақты өсіру жылыжай топырағы (3-4 есеге дейін) мен жұмыс күшінің пайдаланылуын (орташа есеппен 2-2,5 есеге) төмендетеді және де су мен минералды тыңайтқыштар шығынын 20-30%-ға азайтады. Технологиялардың дұрыс орындалуы аудан бірлігінен алынатын өнімділікті 1,5 есе жоғарылатады. Берілген технология жоғары автоматтандыру дәрежесімен және өсіру үрдісінің экологиялық тазалығымен; 1 шаршы метр ауданнан 20-50 кг өнім беретін жоғары өнімділікпен, басқа технологиялармен салыстырғанда өте төмен еңбек шығынымен сипатталады. Бұл кезде экологиялық тазалыққа, дәмділіктің жоғары сапасына және өнімнің тамаша тауарлы түріне қол жеткізіледі.

Берілген технологияны қолдану кезінде дақылдарды қатаң алмастыру және өсімдіктерді арамшөптерден қорғау қажеттілігі болмайды. Санитарияның қатаң шараларын сақтау кезінде топырақсыз дақылдар: зиянкестер мен аурулардан қорғануға химиялық құралдарды пайдаланудан бас тартуға, яғни көкөніс өнімдерінің сапасы мен экологиялық қауіпсіздігін жоғарылатуға мүмкіндік береді.

Берілген технология бойынша көкөністерді егу кезінде өсімдікті өсіру мен қоректендіру шарттарының біркелкілігі жоғарылай түседі, ол өз кезегінде стандартты өнімді алудың жоғарғы деңгейін қамтамасыз етеді. Мұнда

көкөніс дақылдарын дәстүрлі өсіру кезіне тән жердің агрохимиялық құрамы мен қышқылдығына байланысты проблемалар туындамайды. Өртүрлі дақылдар үшін ортақ бір тыңайтқыштар түрлерін пайдалану мүмкіндігі жасалады.

Суды пайдаланудағы үнемділігі бұл технологияны құрғақ (қуаң) аудандарда да пайдалануға жарамды етеді.

Экологиялық таза көкөніс өнімдерін өсіру үшін оның негізгі биологиялық ерекшеліктерін: жарықтандыру жағдайына, жылуға, ылғалдылыққа, вегетация кезеңдері бойынша қоректендіру элементтеріне қоятын талаптарын білу қажет. Жылыжай қызанағының сапасы мен өнімділігінің жоғарылауына жылыжайдың микроклиматы, пайдаланылған субстраттардың агрофизикалық және агрохимиялық қасиеттері, егілген сұрыптар мен будандар, агротехника тәсілдері әсер етеді. Осы факторлардың қолайлы үйлесуі жағдайында жыл сайын дәмдік және тауарлық қасиеті өте жақсы қызанақ тұқымдарының жоғарғы өнімін алуға болады. Айтылған факторлардың барлығы тең мәнді, бұлардың ең болмағанда біреуі оптимумнан ауытқыса, өсімдіктегі физиологиялық үрдістер бұзылады. Ал бұл жоспарлы өнімнің жиналмауына, тіпті өсімдіктің жойылуына алып келеді.

Гидропониканың (грекше «гидро»-су, «поника»-жұмыс) мынадай түрлерін ажыратады: агрегатопоника, хемопоника (хемодақыл), су дақылы (гидропониканың өзі), аэропоника және ионитопоника.

Агрегатопоника топырақтың алмастырғышы ретінде қатты инертті субстраттарда (малта тас, қиыршық тас, керамзит және басқалары).

Хемопоника (хемодақыл) – органикалық субстраттарды (ағаш үгінділері, ағаш қабығы),

Ионитопоника – ионитты шайырларды пайдалануды қарастырады (синтетикалық материалдар).

Аэропоникада өсімдіктерді субстратсыз өсіреді.

Бұл тәсіл кезінде еңбек шығыны күрт азаяды, себебі топырақты пайдаланумен (топырақтарды дайындау, тасымалдау және алмастыру, тыңайтқыш енгізу, суғару) байланысты, ауыр жү-

мыстар болмайды, аурулармен және зиянкестермен күрес жеңілдіктері автоматтандыруды қолдану мүмкіншілігі жасалады, еңбектің санитарлық-гигиеналық ахуалдары жақсарады, өндіріс мәдениеті артады, қордың қайтарылуы мен орнын толтыру жеделдетіледі.

Гидропоника әдісі топырақта көкөністерді өсіру қиын аудандар үшін (ірі қалалар) аймағында, шөлейтті және биік таулы жерлерде) болашағы зор. Алайда гидропонды жылыжайлардың құнының жоғарылығы оның құрылысын тежеп тұр.

Гидропондық жылы жайлардың жабдықтары субстратты орналастыруға арналған ыдысты, қоректік ерітіндіні дайындау мен сақтауға арналған резервуардан тұратын ерітінді торабын, мөлшерлегіш пен тыңайтқыштардың жекелеген түрлерінен шоғырланған ерітіндіні дайындауға арналған бактарды және өсімдіктердің тамыр жүйесіне қоректі ерітіндіні автоматты түрде беруді және оны ағызып жіберуді қамтамасыз ететін құбыр желілері жүйесінен насосты үлестіру құрылысын қарастырады.

Өсімдіктерді өсіру үшін ыдыстар ретінде алаңы 125-150 м² су өткізбейтін бетон бассейндерді немесе жердегі темірбетон сөрелерді пайдаланады. Сөрелердің ені 90 см, биіктігі 20 см, сөрелер арасындағы арақашықтық 40 см. Барлық сөрелерді магистралды құбыр желісі арқылы резервуардан қоректік ерітіндімен қамтамасыз ететін, жалғайтын каналмен біріктіреді.

Сөрелер мен бассейндердің ерітінді өздігінен ағып кері резервуарға түсуі үшін әдетте топыраққа тереңдетіп батыратын, қоректік ерітінді резервуары жағына азғантай еңісі болады (АБТ-4 ОБВ-6, ТГЦ-2000, ДП-01, РКПК-4 және басқалар) жарық күн ішінде 2-3 рет береді. Беру-кері ағзу айналымының ұзақтығы 34-45 мин.

Субстрат ретінде түйіршіктерінің өлшемі 5-10 мм (70%) және 25-35 мм (30%) қиыршық тас, малта тас, керамзит, сирек құм, полимерлік пластмассалар (ұнтақталған) және басқа материалдарды пайдаланады. Субстрат өсімдіктердің бекітілуі үшін тірек қызметін атқарады, тамыр жүйесінің еркін таралуы үшін

жағдай жасайды. Ол суды және ауаны жақсы өткізетін болуы тиіс. Топырақ қоспаларынан субстраттың айырмашылығы жүйелі түрде тамыр қалдықтарын тазартып тұрған кезде, улы химикаттар иісі толық жойылғанға дейін карбатионмен немесе формалинмен дезинфекция жасап отырған кезде физикалық және химиялық қасиеттерінің (әсіресе, қиыршық тас, малта тас) елеулі өзгертуінсіз көп жылдар бойы қызмет етеді. Мұнан басқа әрдайым субстратты алғашқы химиялық қасиеттерін қалпына келтіру үшін күшті қышқылдармен (улы калий, натрий гидроклориді, хлорлы су, калий перманганаты және басқалармен) өңдейді.

Жылыжайда көкөніс өсіру практикасында түрлі қоректік ерітінділерді пайдаланады, бірақ профессор В.А.Чесноков және Е.Н.Базырина мен «Киев көкөніс фабрикасы» кеңшары ұсынған ерітінділер кең тарау алды.

В.А.Чесноков және Е.Н. Базыри-наның 1000 л тұрақты ерітіндісі құрамында: калийлі селитра 500 г, суперфосфат 550 г, күкірт қышқылды магний 300, аммиак селитрасы 200, хлорлы темір 6, бор қышқылы 0,72, күкірт қышқылды марганец 0,45, күкірт қышқылды мырыш 0,02 және күкірт қышқылды мыс 0,02 г. [2].

Гидропоникалық әдістің мәні топырақты жасанды субстратпен (қиыршық тас, құм, керамзит, вермикулит, құм және қиыршық тас пен мүк және т.б.) ауыстырып, көкөніс дақылдарын минералды тұздардың ерітінділерінде өсіруде. Гидропониканы синтетикалық орамамен жабылған уақытша құрылымдардан басқа жылыжайлардың барлық түрлерінде жасауға болады. Гидропоникалық әдіспен өсімдіктердің оңтайлы минералды қоректенуі қамтамасыз етіледі, жарықтандыру, температура, көмірқышқыл газы, оттегі және басқа факторларға байланысты жеке элементтердің оңтайлы арақатынасы бар қолайлы концентрация фотосинтезге жақсы жағдай жасайды. Гидропоникада тыңайтқыштар, суару, қоректендіру, топырақ қосу, дезинфекциялау және тағы басқа, көп еңбекті қажет ететін жұмыстар жасалынбайды. Автоматиканы кеңірек пайдалану мүмкіндіктері ашылады, бұл көкөністерді өсіруге ке-

тетін шығындарды азайтады және ерте-рек егін жинауға ықпал етеді.

Топырақсыз жылыжайлардағы әртүрлі әдістердің ішінен ең көп зерттелген және қазіргі уақытта кең қолданылатын қиыршықтас пен гранитті қиыршық тасқа субирригациялық суару, яғни төменнен біртіндеп су басу.

Тамшылатып суару жүйесі арқылы қоректік ерітіндімен қамтамасыз ете отырып, минералды мақтада перспективалық әдіс өсуде.

Минералды мақта - балқытылған минералдардан түзілген талшық. Бұл физикалық қасиеттері жақсы бейтарап субстрат (кеуектілігі 97%, ылғалдылығы 82% PPV, ауа сыйымдылығы 15%, судың сығындысы рН шамамен 7).

Бұл технология қызанақ өсіруде жоғары өнім алуға мүмкіндік береді. Егер топырақта қызанақтың өнімділігі шамамен 30 кг / м² болса, минералды мақта өсіргенде ол 45, 50-55 кг / м² жетеді [3].

Пенопласт немесе синтетикалық фольга табақтарына ені 30 см, биіктігі 7,5 және ұзындығы 90 см минералды мақтадан жасалған төсеніштер құбырларды жылытуға арналған ойықтармен төселген. Кілемшелер өсімдік тесіктері бар полиэтилен пленкасымен оралған (өлшемі көшеттерге байланысты). Ерітінділер автоматты машиналармен қамтамасыз етіледі және автоматты құрылғылардың көмегімен оларда рН және тұз концентрациясы анықталады. Тамшылатып суару үшін шлангтар қолданылады - қалыңдығы 0,1 мм қалыңдығы әртүрлі мөлдір емес үлдірден жасалған ылғалдандырғыштар.

Басқа субстраттармен салыстырғанда минералды мақтаның келесі артықшылықтары бар: ол қоректік заттарды кейіннен байланыстырмайды немесе босатпайды, қоздырғыштары болмайды, құрылымын жақсы сақтайды, өйткені ыдырамайды, жылыжайларды жылыту құнын айтарлықтай төмендетеді. Дегенмен минералды жүнді пайдалану тыңайтқыштар мен суару үшін автоматиканың мінсіз жұмысын қажет етеді. Тыңайтқыш қоспасын дайындауда ерекше күтім қажет, себебі мақтаның буферлік қасиеті жоқ. Өсімдіктер өсу

кезеңінен кейін минералды мақта бумен дезинфекцияланады.

Ағынды гидропоника - бұл үнемі айналымдағы қоректік ерітіндісі бар көлденең атыздарда жапырақты көкөністерді конвейерлік өсіру. Бұл технология бойынша салат және жасыл дақылдар өсіріледі. Сонымен ашық топырақта жапырақ салатын өсіру кезінде көшеттердің пайда болуынан дайын өнімді жинау кезеңі 30-40 күннен кейін пайда болады [4].

Ағынды гидропоникада өсіру дайын өнімнің шығуын тездетуге мүмкіндік береді. Осылайша салаттың жапырақты сорттарының коммерциялық жетілуі 25-35 күнде болады [5].

Гидропоникалық өсіру әдісінің топырақ дақылымен салыстырғанда басты артықшылығы-тамыр жүйесінің өсу аймағына қажетті элементтердің сапасы мен санын бақылау мүмкіндігі. Бұл су мен тыңайтқыш шығынын оңтайландыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар гидропоникалық әдіспен өсімдіктердің өсуінің бақылауы жақсарайды, өйткені белгілі бір өсу фазаларында қоректену мен суару режимін өзгерту арқылы олардың дамуын бақылауға болады [6].

Гидропоникалық өсіру әдісі тұқым шаруашылығында картоптың мини түйнектерін бастапқы материал ретінде алу үшін қолданылады, бұл табиғи биоценозға қарағанда стерильді жағдайларды қамтамасыз етеді. Бұл әдіс тамыр жүйесін өсіп келе жатқан ортаға мезгіл-мезгіл батыра отырып, дақыл өсірудің субстратсыз әдісін қолдануды қарастырады [7]. С дәрумені, фолья қышқылы, каротин және эфир майлары жоғары гидропоникалық бұршақ өсіруде тиімді тәжірибелер өткізілген болатын [8].

Австралиялық ғалымдар жарық диодты шамдарды пайдаланып, жылыжайда өсірілетін бидай дақылдарын өсірудің жаңа технологиясын әзірледі, нәтижесінде олар жылына алты ретке дейін бидай, сондай-ақ арпа мен бұршақ өнімін ала алды [9].

Гидропониканы қолданған кезде дақылдарды өсірудің әртүрлі параметрлерін орнатуға болады. Мысалы, итальяндық ғалымдар гидропониканы дәстүрлі өсіру әдісімен салыстырғанда

соя тұқымында май мен ақуыздың жақсы жиналуына ықпал ететіндігін және сорттық қасиеттеріне оң әсер етеді деген қорытындыға келді [10].

Материалдар мен әдістері. Гидропоника әдісі негізінде топырақсыз субстратта жасылдарды (салат жапырағы, көк пияз) өсірудің тиімді тәсілдерін игеру, өсімдіктер өнімділігін арттыру жолдарын зерттеу, екі деңгейлі МГУ-2 гидропоникалық қондырғы қоректік ерітінді негізінде жасылдарды өсірудің теориясы мен практикасын зерттеу. Қондырғы белгіленген уақыт бойынша автоматты су басу және жарықтандыру жүйесі бар су астауларымен жабдықталған. Flora Series/TriPart өндірушісінің Flora Bloom, Flora Micro, Flora Gro тыңайтқыштары. Агробиологиялық, биометриялық әдістер.

Нәтижелер мен талқылау. Қызылорда облысы бойынша «Жасыл мектеп» тірек мектебі болып табылатын, Қызылорда қаласы, №101 Ә.Мүсілімұлы атындағы мектеп-лицейінің гидропоникалық құрылғысында жасылдарды өсірудің кезендері келесідей:

1. Бөлме гүлдеріне арналған топырақтың 50%-на 25% перлит, 25% вермикулит қосып тұқымдарды егуге субстратты дайындау.

2. Дайын болған субстратқа салат жапырағының тұқымын және көк пиязды егу.

3. Егілген өсімдіктерге күтіп баптау (суару, жарық, температура) жұмыстарын жүргізу.

4. Салат жапырағы мен көк пиязды топыраққа еккеннен кейін 10-15 күн ара-

лығында 4-5 жапырақ вегетациялық кезеңінде гидропоника құрылғысына көшіру.

Ол үшін өсімдік тамырын субстраттан босатып, жылы суға тамырын тазартып шайып, арнайы құтыға өсімдік тамырын орналастырып, Grow Plant әмбебап субстратына көшеттерді егеміз.

Жасылдарды өсіру практикасында түрлі қоректік ерітінділерді пайдаландық. Құрамында 3 негізгі макроэлементтер болды. Олар NPK.

N—Өсімдікте азот жетіспесе жапырақтары бозара бастайды, өте баяу өсетін болады.

P—Өсімдікте фосфор жетіспесе, жемістің түзілуі баяулап, салмағы кемиді.

K—Өсімдіктің сабағы мен жапырағы үшін тірек ұлпасын дамытады. Тамыр мен түйнекке қоректік заттарды қорға жинау үшін қажет

Біз Flora Series/TriPart өндірушісінің Flora Bloom, Flora Micro, Flora Gro тыңайтқыштарын қолданып, қоректік ерітінді дайындадық. Дайын қоректік ерітіндінің қышқылдық-сілтілік (pH) ортасын анықтадық. Өсімдікке қолайлы орта pH-5,5-5,7. Дайындалған қоректік ерітіндінің pH-7-8 болғандықтан, ерітіндідегі pH көрсеткішін төмендететін pH DOWN Orange tree сұйықтығын қолдандық. Егер pH көрсеткіші төмен болған кезде pH UP Orange tree сұйықтығын пайдаланамыз. Қоректік ерітіндіні гидропоника құрылғысының құрамына кіретін 90 литрлік резервуарға дайындалады (1-кесте).

1-кесте. 90 литрлік резервуарға дайындауға арналған қоректік ерітінділердің мөлшері.

Тыңайтқыштың аты	Вегетациялық кезеңі	
	4-5 жапырақ	10-15 жапырақ
Flora Bloom	162 мл	180мл
Flora Micro	135мл	180мл
Flora Gro	162 мл	180мл

2-кесте. Салат жапырағы мен көк пиязға фенологиялық және биометриялық талдау

Өсімдік атауы	Егілген күні	2-3 жапырақ	10-15 жапырақ
Салат жапырағы	20.10.23	26.10.23	17.11.23
Көк пияз	22.10.23	25.10.23	19.11.23

3-кесте. Гидропоника әдісі арқылы өсірілген салат жапырағы биометриялық талдау нәтижесі

Көк пияз	ең ұзыны	орташа	кішісі
Жапырақ ұзындығы	40см	25см	10см
Жапырақ саны	15 дана	12 дана	7 дана

Өсіріліп жатқан салат жапырағы мен көк пиязға фенологиялық және биометриялық талдау жұмыстарын жүргіздік (2-кесте).

Салат жапырағы егілген күннен кейін 6 күнде, көк пияз 3 күнде өскін пайда болды. Жасылдарды 25-30 күн аралығында өсіріп, гидропоника құрылғы дайын өнімнің шығуын тездетуге мүмкіндік берді және өлшемдік көрсеткіштер төмендегі кестелерде келтіріледі (3,4-кесте).

Қорытынды. Қызылорда облысы бойынша «Жасыл мектеп» тірек мектебі болып табылатын, Қызылорда қаласы №101 Ә.Мүсілімұлы атындағы мектеп-лицейінің гидропоникалық құрылғыда инновациялық технологияларды қолдана отырып, микроклиматты қалыптастырып, гидропоника әдісі негізінде жасылдарды (салат жапырақтары және көк пияз) өсірудің тиімді тәсілдері игерілді. «Жасыл мектеп» оқушылары нәтижеге қол жеткізіп және басқада топырақсыз субстраттарды пайдаланудың мүмкіндіктерін зерттеді.

1. Оқушылар гидропоникада жасылдарды өсірудің тиімді технологиясын игеріп және әртүрлі субстраттар арқылы өнімділігін арттыру жолдарын қарастырды.

2. Адам организміне және қоршаған ортаға экологиялық қолайсыз факторлардың зиянды әсерін төмендетудің ұтымды әдістерінің бірі ретінде гидропоника

құрылғысында жасылдардың түрлерін өсіріп, экологиялық таза өнім алады.

3. Теориялық материалдар зерттеліп және гидропоникада салат жапырағы мен көк пиязды өсірудің биологиялық, агрономиялық әдістері іс жүзінде қолданылып, нәтиже алынды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Гречушкина, К.С. Гидропоника как способ выращивания экологически безопасных овощей // Материалы 69-й научно-практической конференции студентов и аспирантов: сб. науч. статей: в 2 ч. (21–23 марта 2017 г.). – Мичуринск, 2017. – С. 109–111.

2. Чесноков, В.А., Базырина, Е.Н., Бушуева, Т.М., Ильинская, Н.Л. Выращивание растений без почвы. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1960. – 171 с.

3. Костылёв, Д.А. Выращивание томата способом малообъемной гидропонной технологии на минеральной вате [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ovoport.ru/ovosh/tomat_zas_grunt2_1.htm (дата обращения: 18.02.2024).

4. Сирота, С.М., Балашова, И.Т., Козарь, Е.Г., Пинчук, Е.В. Новые технологии в овощеводстве защищенного грунта // Овощи России. – 2016. – № 4 (33). – С. 3–9.

5. Земскова, Ю.К., Лаперье, Э.А., Александров, А.А. Особенности гидропонной технологии в получении продукции сала-

-та / Саратовский гос. аграр. ун-т им. Н.А. Вавилова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agroconf.sgau.ru/wpcontent/uploads/2017/07/14> (дата обращения: 28.02.2025).

6. Эдамам – полезные свойства и калорийность, применение и приготовление. В чем польза и вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lady.mail.ru/product/jedamam/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 18.02.2024.

7. Зернов, В.Н., Пономарёв, А.Г. Воспроизводство мини-клубней в оригинальном семеноводстве картофеля, технологические приёмы возделывания и их эффективность // Агротехника и энергообеспечение. – 2018. – № 4 (21). – С. 57–64.

8. Князева, А.А., Юрина, А.В. Морфобиологические особенности овощной фасоли и возможность возделывания её в целях выгонки на зелень // Молодёжь и наука. – 2016. – № 6. – С. 18.

9. Новая технология втрое ускорит селекцию сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aggeek.net/ru-blog/novaya-tehnologiya-vtroe-uskorit-selektsiyu-selskokozyajstvennyh-kultur> (дата обращения: 18.02.2024).

10. Palermo, M., et al. Hydroponic cultivation improves the nutritional quality of soybean and its products // Agric. Food Chem. – 2011. – Vol. 60, № 1. – P. 250–255.

References

1. Grechushkina, K.S. Gidroponika kak sposob vyrashchivaniya ekologicheski bezopasnykh ovoshchei // Materialy 69-i nauchno-prakticheskoi konferentsii studentov i aspirantov: sb. nauch. statei: v 2 ch. (21–23 marta 2017 g.). – Michurinsk, 2017. – S. 109–111.

2. Chesnokov, V.A., Bazyryna, E.N., Bushueva, T.M., Il'inskaya, N.L. Vyrashchivanie rastenii bez pochvy. – L.: Izd-vo Leningr. un-ta, 1960. – 171 s.

3. Kostylev, D.A. Vyrashchivanie tomata sposobom maloob'emnoi gidroponnoi tekhnologii na mineral'noi vate [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: http://ovoport.ru/ovosh/tomat_zas_grunt2_1.htm (data obrashcheniya: 18.02.2024).

4. Sirota, S.M., Balashova, I.T., Kozar', E.G., Pinchuk, E.V. Novye tekhnologii v ovoshchevodstve zashchishchennogo grunta // Ovoshchi Rossii. – 2016. – № 4 (33). – S. 3–9.

5. Zemskova, Yu.K., Laper'e, E.A., Aleksandrov, A.A. Osobennosti gidroponnoi tekhnologii v poluchenii produktsii salata / Saratovskii gos. agrar. un-t im. N.A. Vavilova [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <http://agroconf.sgau.ru/wpcontent/uploads/2017/07/14> (data obrashcheniya: 28.02.2025).

6. Edamam – poleznye svoistva i kalorijnost', primenenie i prigotovlenie. V chem pol'za i vred [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <https://lady.mail.ru/product/jedamam/>, svobodnyi. – Zagl. s ekrana. – Data obrashcheniya: 18.02.2024.

7. Zernov, V.N., Ponomarev, A.G. Vosproizvodstvo mini-klubnei v original'nom semenovodstve kartofelya, tekhnologicheskie priemy vzdelyvaniya i ikh effektivnost' // Agrotekhnika i energoobespechenie. – 2018. – № 4 (21). – S. 57–64.

8. Knyazeva, A.A., Yurina, A.V. Morfobiologicheskie osobennosti ovoshchnoi fasoli i vozmozhnost' vzdelyvaniya ee v tselyakh vygonki na zelen' // Molodezh' i nauka. – 2016. – № 6. – S. 18.

9. Novaya tekhnologiya vtroe uskorit selektsiyu selskokozyaistvennykh kultur [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <https://aggeek.net/ru-blog/novaya-tehnologiya-vtroe-uskorit-selektsiyu-selskokozyajstvennyh-kultur> (data obrashcheniya: 18.02.2024).

10. Palermo, M., et al. Hydroponic cultivation improves the nutritional quality of soybean and its products // Agric. Food Chem. – 2011. – Vol. 60, № 1. – P. 250–255.

Материал баспаға 26.02.24 түсті

**Выращивание овощей
в пришкольной теплице
на основе беспочвенного субстрата**

Аннотация

Антропогенные факторы Приаралья оказывают непосредственное влияние на экологию земель и экономико-социальное

положение населения. Увеличение концентрации токсикантов в организме влияет на изменение физиологических процессов и приводят к патологическим изменениям. В связи с этим сегодня необходимы фундаментальные исследования по вопросам охраны окружающей среды, производства экологически чистых продуктов.

Гидропоника - способ выращивания растений на беспочвенном субстрате и водном растворе (питательном растворе), в котором содержатся все необходимые для растения вещества. Это одно из новых направлений тепличного производства, основанное на современных достижениях химии, биологии, электроники др. При выращивании овощей по заданной технологии повышается единообразие условий выращивания и питания растений, что, в свою очередь, обеспечивает высокий уровень получения экологически чистого урожая.

У теплиц большое будущее, и есть возможность сформировать современное тепличное хозяйство. Необходимо строить теплицы, в которых используется технология капельного орошения. Тепличное хозяйство имеет большое социальное значение.

В статье представлены сведения об освоении и изучении технологии выращивания овощей на беспочвенном субстрате в поликарбонатной мини-теплице школы-лицея №101 имени А. Муслимова, г. Кызылорда. На основе метода гидропоники рассмотрены способы использования других субстратов. Определены задачи по обозначенной теме, значимость, новизна работы.

Ключевые слова: беспочвенный субстрат, гидропоника, выращивание овощей, пришкольная теплица, питательный раствор

Материал поступил в редакцию
26.02.2024

Growing vegetables in a school greenhouse based on a groundless substrate

Summary

Anthropogenic factors of the Aral Sea region have a direct impact on the ecology of the lands and the economic and social situation of the population. An increase in the concentration of toxicants in the body affects changes in physiological processes and leads to pathological changes. In this regard, fundamental research on environmental protection and the production of environmentally friendly products is needed today.

Hydroponics is a method of growing plants on a groundless substrate and an aqueous solution (nutrient solution), which contains all the substances necessary for the plant. This is one of the new directions of greenhouse production based on modern achievements in chemistry, biology, electronics, etc. When growing vegetables using a given technology, the uniformity of growing conditions and plant nutrition increases, which, in turn, ensures a high level of environmentally friendly harvest.

Greenhouses have a great future, and there is an opportunity to form a modern greenhouse economy. It is necessary to build greenhouses that use drip irrigation technology. Greenhouse farming is of great social importance.

The article presents information on the development and study of the technology of growing vegetables on a groundless substrate in a polycarbonate mini-greenhouse of the A. Muslimov Lyceum School No. 101, Kyzylorda. The methods of using other substrates are considered on the basis of the hydroponics method. The tasks on the designated topic, the significance, and the novelty of the work are determined.

Keywords: groundless substrate, hydroponics, vegetable cultivation, school greenhouse, nutrient solution

Material received on 26.02.24

Авторлардың үлесі. Авторлар қосқан үлесіне сәйкес келесідей бөлінді:

П.Ә. Әбдісаттар—автор корреспондент. Жариялаудың барлық қажетті мерзімдерін сақтау, құжаттаманы толтырудың дұрыстығы, жұмыстың барлық авторлары туралы күндерді толтыру, зерттеуді дайындау, зерттеуді үйлестіру және жоспарлау, эксперимент жүргізу және ақпарат жинау, нәтижелерді талдау, оларды түсіндіру.

Ә.Н. Сүлейменова—мақалаға жалпы басшылық жасау, зерттеу идеясы мен мақсаттарын тұжырымдау, зерттеу қызметін жүргізуді бақылауды жүзеге асыру, жариялау процесінің этикалық нормаларын сақтау, дизайн тұжырымда-

масын қалыптастыру, нәтижелерді талдау, оларды түсіндіру, сыни тұрғыдан қайта қарау, қорытынды жасау, әдебиеттерді іріктеу және кіріспе бойынша жұмыс.

Р.Х. Құрманбаев — гидропоникалық қондырғының жұмысы бойынша ғылыми кеңесші.

Алғыс. Зерттеу демеушіліксіз жүргізілді.

Мүдделер қақтығысы. Авторлар осы мақалада ашуды талап ететін мүдделер қақтығысының жоқтығын мәлімдейді.

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
В ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ**

***Ж.А. Иманахметова, С.Ж. Кабиева, А.А. Шамхиева**
НАО «Павлодарский педагогический университет им. Ә. Марғұлан»,
г. Павлодар, Казахстан
*zimanahmetova@gmail.com

Аннотация

В статье отражены результаты педагогического эксперимента, проведенного в мае 2022 года с учащимися двух девярых классов гимназии №123 и колледжа-лицея имени Сулеймана Демиреля. Исследование сосредоточено на тестировании по предмету биология, в рамках которого учащиеся отвечали на вопросы как на английском, так и на казахском языке. Результаты исследования указывают на то, что учащиеся, обучающиеся на казахском языке, показали более высокие средние показатели по сравнению с результатами этих же учащихся на английском языке. Анализ показал, что ученикам сложнее справляться с заданиями, требующими языковых навыков на английском языке, особенно в части составления развернутых ответов. В статье также предложены рекомендации для повышения эффективности преподавания, включая улучшение планирования уроков, разработку более качественных учебных материалов и сотрудничество между преподавателями естественных наук и английского языка.

Ключевые слова: педагогический эксперимент, языковые навыки, эффективность преподавания, биология, планирование уроков.

Введение. Современная глобальная динамика обостряет взаимодействие между разнообразными культурами на мировом уровне. В этом контексте становится ключевой необходимостью развитие межкультурной коммуникативной компетенции для успешной адаптации и эффективного взаимодействия в международной среде. Особенно важным становится акцент на формировании этой компетенции в образовательных учреждениях, где следующие поколения формируют

не только знания и навыки, но и подготавливаются к вступлению в мировое общество. Предметно-языковое интегрированное обучение, по-другому же CLIL (content and language integrated learning), объединяет содержание предмета и обучение на иностранном языке. Например, в Казахстане лучшим примером иностранного языка является английский язык. Наиболее распространенное определение для CLIL заключается в следующем: это методика обучения, которая способствует развитию у учащихся коммуникативных и лингвистических навыков на неродном языке в том же контексте, где они приобретают общеучебные умения и знания [1,2].

Классы CLIL не являются типичными языковыми классами, потому что в CLIL язык и содержание интегрированы, поэтому язык является средой, посредством которого содержание «доставляется» [2]. В Казахстане не так много школ, в которых учащиеся обучаются с применением данной методики несмотря на то, что ежегодно организуются бесплатные курсы CLIL для учителей [3]. Даже пройдя данный курс учителя не преподают на иностранном языке. Это связано со следующими трудностями: низкий уровень владения иностранным языком как учеников, так и учителей; трудоемкое планирование урока в связи с тем, что урок с применением методики CLIL требует хороших методологических знаний для равномерного распределения времени как на язык, так и на контент предмета; оценивание учащихся вызывает затруднение, так как язык и содержание предмета должно быть оценено одинаково; подбор материала, подходящего по возрастным особенностям и уровню владения иностранным

языком и его адаптация под учащихся [4].

Одной из главных причин внедрения методики CLIL в образование является создание условий для естественного изучения языка и обеспечение разговорной среды в классе. Это может оказать положительное влияние на изучение языка [5]. Также это способствует развитию навыков, которые позволят получить учащимся доступ к растущему объему информации из первого источника, публикуемой на английском языке [6]. Еще одним значением применения данной методики является подготовка нынешнего поколения к быстро изменяющимся условиям мира. Навыки, которые были необходимы нашим бабушкам и дедушкам, очень отличаются от тех, которые должны быть у современного поколения. Если раньше учеников готовили к трудоустройству, обучая базовым вещам, таким как читать, писать и считать, то сейчас для того, чтобы твердо стоять на ногах учащиеся должны быть гибкими. К примеру, должны уметь пользоваться ИКТ, обладать коммуникативными и социальными навыками для работы в проектных группах, развивать эмоциональный интеллект и иметь мотивацию для изучения дальнейших навыков и языков. Как раз применение данной методики на уроках делает учащихся более гибкими, развивает функциональную грамотность и мотивирует на изучение предмета [7].

Материалы и методы. Педагогический эксперимент проводился в мае 2022 года. Для педагогического эксперимента были выбраны учащиеся двух 9-х классов гимназии №123 имени Кожа Ахмета Яссауи и колледжа-лицея имени Сулеймана Демиреля в городе Алматы. В последнем учебном заведении учащиеся изучают предметы полностью на английском языке с момента поступления в лицей, в том числе с применением элементов методики CLIL, а в гимназии №123 с 2019 года практикуется трёхязычное образование. В каждом классе было по 25 учащихся. Они участвовали в тестиро-

вании в офлайн формате по предмету биология. Тесты раздавались в бумажном варианте. Он состоял из 10 вопросов по пройденным темам 9-класса. Разработанные нами тесты включали в себя следующие разделы: 9.3А Клеточная биология и клеточный цикл, 9.3В Размножение, 9.3С Рост и развитие, 9.3D Законы наследственности и изменчивости, 9.3E Эволюционное развитие. Первые 3 вопроса – это тестовые вопросы с 4 вариантами ответа. Они не требовали навыков высокого порядка. Вопросы 4, 5, 6, 8, 10 – биологические задачи. Если учащиеся хотели получить полный балл за эти вопросы, то им нужно было применить полученные знания и знать базовые термины при решении задач. При этом вопросы 7 и 9 требовали полного ответа. И только знаний в этом случае было недостаточно. Студенты, чтобы получить более высокую оценку, должны были предоставить полный ответ с четким и понятным объяснением. В таких задачах невозможно обойтись без применения языковых навыков. Тестовые вопросы были идентичны для всех учащихся. Разница заключалась в том, что учащиеся Колледжа-лицея имени Сулеймана Демиреля сдавали тестирование на английском языке, а учащиеся гимназии №123 имени Кожа Ахмета Яссауи сдавали тестирование как на английском, так и на языке обучения, казахском. Полученные данные были обработаны и выведены методом математической статистики [8].

Результаты и обсуждение. На рисунке 1 представлены сравнительные показатели формативного оценивания по предмету биология учащихся гимназии №123 имени Кожа Ахмета Яссауи, обучающихся на казахском и английском языках. По результатам исследования, у обучающихся на казахском языке заметны проблемы с английским языком. Можно заметить, что они преимущественно на одном уровне (Рисунок 1). Возможно, это связано с тем, что вопросы №1, 2 и 3 с множеством вариантов ответа.

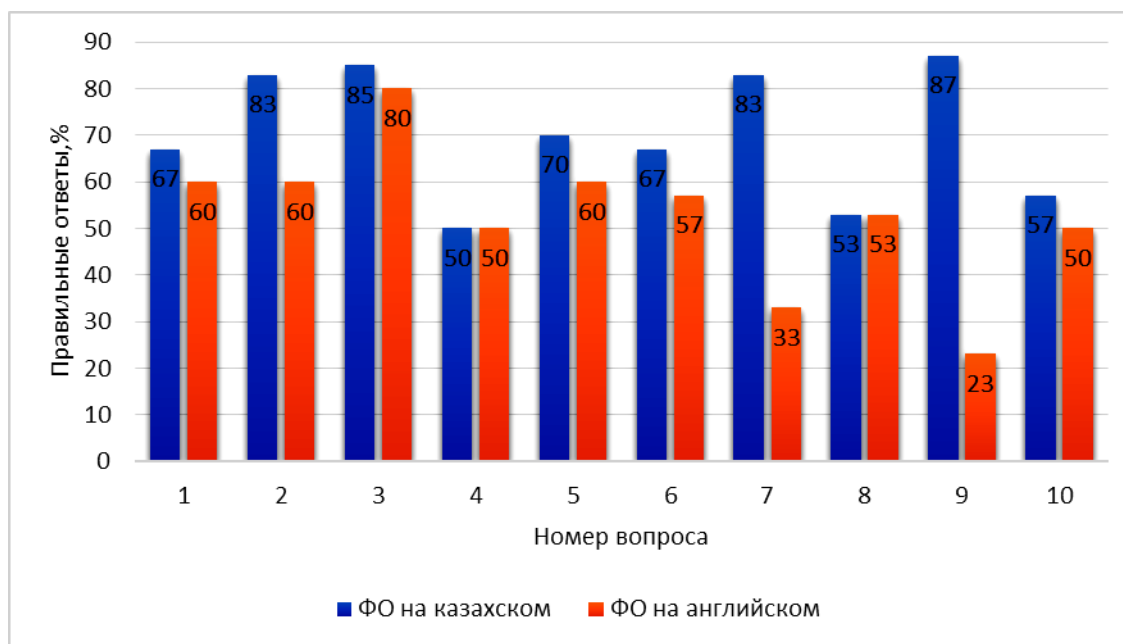


Рисунок 1. Результаты формативного оценивания учащихся гимназии №123 имени Кожя Ахмета Яссауи

Самой сложной частью теста для школьников стали задания, где требовались языковые навыки. Так, школьники лучше справились с заданиями, когда отвечали на вопросы на казахском языке. Однако им было сложно построить предложение на английском языке, что мы можем наблюдать по результатам седьмого и девятого вопросов (Рисунок 1). В

данных вопросах учащиеся должны были дать развернутый ответ. В большинстве школ несмотря на то, что занятия должны проводиться на английском языке, в реальности большая часть урока проводится на языке обучения.

На рисунке 2 представлены сравнительные показатели результатов тестирования на английском языке школьников

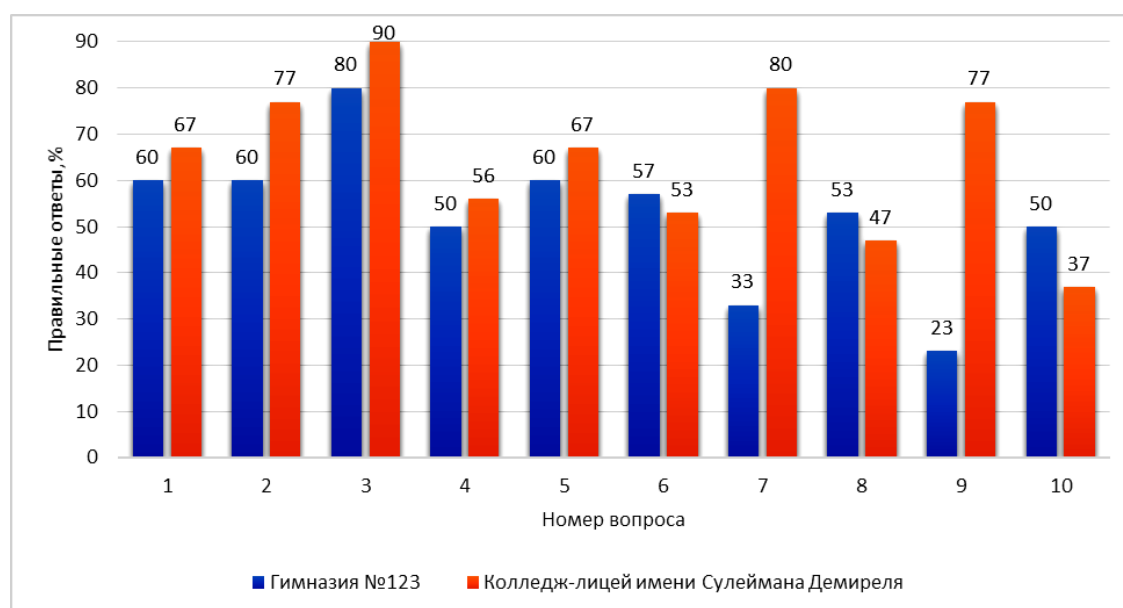


Рисунок 2. Сравнительные результаты формативного оценивания учащихся гимназии №123 имени Кожя Ахмета Яссауи и учащихся колледж-лицей имени Сулеймана Демиреля

двух школ. Как показали результаты сравнительных исследований учащихся гимназии №123 имени Кожа Ахмета Яссауи и колледжа-лицея имени Сулеймана Демиреля (Рисунок 2), у последних показатели значительно выше. Так, 80% и 77% учащихся колледжа-лицея имени Сулеймана Демиреля ответили верно на открытые вопросы под номером 7 и 9 соответственно. В то время, как учащиеся гимназии №123 имени Кожа Ахмета Яссауи показывают результаты 33% и 23%. Возможно, школьники колледжа-лицея

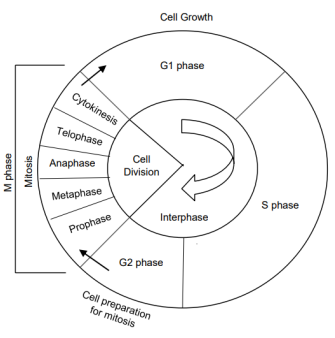
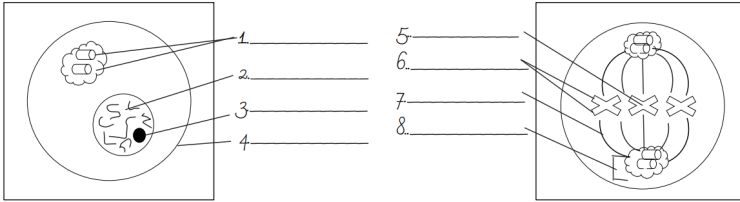
имени Сулеймана Демиреля изначально все предметы изучали на английском языке и поэтому формативные оценки у них значительно выше. При ответе на вопросы, требующие только один вариант ответа учащиеся обоих школ имеют примерно одинаковые показатели - 60% и 67%, 80% и 90%.

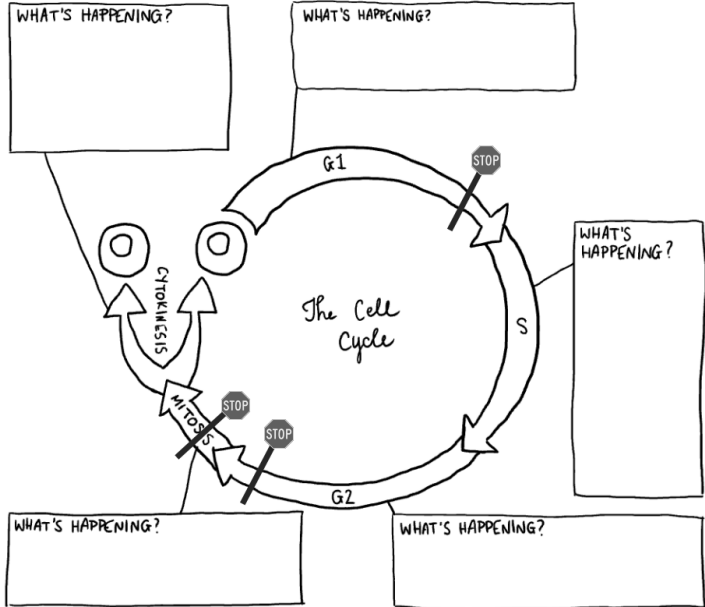
Один из примеров урока по теме «Этапы клеточного цикла. Интерфаза. Стадии интерфазы: G1, S и G2.» с применением элементов методики CLIL представлен в Таблице 1.

Таблица 1. Пример урока по теме «Этапы клеточного цикла. Интерфаза. Стадии интерфазы: G1, S и G2.» с применением элементов методики CLIL.

РАЗДЕЛ 9.3А Клеточная биология и клеточный цикл				
Дата:	Ф.И.О. учителя:			
Класс: 9	Количество присутствующих:			
Тема урока	Этапы клеточного цикла. Интерфаза. Стадии интерфазы: G1, S и G2.			
ЦПР	Развитие функциональной грамотности через активные методы обучения			
Цели обучения, которые будут достигнуты с помощью данного урока	9.2.2.1 описывать этапы клеточного цикла			
Цели урока	Называть этапы клеточного цикла Описывать этапы клеточного цикла Объяснять значение клеточного цикла			
Критерии оценивания	Описывает основные процессы в стадиях клеточного цикла Характеризует изменения количества и набора хромосом в клеточном ядре на каждом этапе клеточного цикла Объясняет передачу дочерним клеткам одинаковой генетической информации			
Языковая цель	Предметная лексика и терминология:			
	Русский	Английский	Русский	Английский
	Ядро	Nucleus	Диплоидный	Diploid
	Митоз	Mitosis	Хромосома	Chromosome
	Клеточный цикл	Cell cycle	Ген	Gene
	Интерфаза	Interphase	Клетки	Cell
	Цитокinesis	Cytokinesis	Деление клеток	Cell division
	Гаплоидный	Haploid	Оплодотворение	Fertilization
Привитие ценностей	Уважение. Учащиеся уважительно относятся друг к другу. (в течение урока) Открытость. Учащиеся не боятся выразить свою точку зрения во время обсуждения на уроке. Сотрудничество. При работе в группе все ученики принимают активное участие в обсуждении. (в течение урока) Лидерство. При групповой работе одни ученики будут руководить процесс проявляя свои лидерские качества. (во время групповой работы)			

Вид дифференциации	Дифференциация учебного материала.: по уровню сложности заданий. По способу поддержки учителя.	
Глобальная осведомленность	В 1855 г. Вирхов показал, что все клетки образуются из других клеток путем деления «Каждая клетка происходит из клетки». Нобелевскую премию по физиологии и медицине в 2001 году разделили американец Лиланд Харгуэлл и два британца - Тимоти Хант и Пол Нерс . Они удостоены этой престижной награды за открытие генетических и молекулярных механизмов регуляции клеточного цикла - процесса, который имеет важнейшее значение для роста, развития и самого существования живых организмов.	
Межпредметная связь	Существует междисциплинарная связь с математикой во время конструкции круговой диаграммы для представления клеточного цикла.	
Предварительные знания	В 8 классе учащиеся описывали компоненты животной и растительной клеток и узнали о том, что хромосомы и гены определяют характеристику организмов. Настоящий раздел объясняет функции этих компонентов и представляет термины митоза и мейоза. Это обеспечивает основу знаний и понимания для дальнейшего изучения в 10 классе, где они будут сравнивать стадии митоза и мейоза.	
ИКТ	Презентация	
Ход урока		
Запланированные этапы урока	Запланированная деятельность на уроке	Ресурсы
Начало урока 0-5 минута	Вызов: 1. Обсуждение в группе слайда 1, на котором изображено деление клетки. 2. Вопрос: Какой данный биологический процесс определяет один из основных свойств живых организмов? 3. Обсудите и предложите вашу гипотезу, как происходит рост и развитие живых организмов. Выход на тему урока: Клеточный цикл и этапы клеточного цикла. Выход на цели урока. Знакомство с терминологией. Учащиеся вклеивают таблицу с терминами в тетради.	ИД, презентация
5 – 10 минута	Краткая лекция учителя Период жизни клетки от момента ее возникновения в процессе деления до гибели или конца последующего деления называется жизненным циклом. Продолжительность жизненного цикла у разных клеток очень сильно различается (у амебы - 36 часов, а бактерии могут делиться каждые 20 минут). Учащиеся делают записи в тетрадь. <i>A cell cycle is a series of events that takes place in a cell as it grows and divides.</i> В 1855 г. Вирхов показал, что все клетки образуются из других клеток путем деления «Каждая клетка происходит из клетки».	ИД, презентация
	Клеточный цикл делится на 2 периода: интерфаза и деление клетки.	
	Cell cycle consists of 2 periods: interphase and cell division. В эукариотической клетке генетический материал представлен хромосомами. Хромосомы — структуры в ядре эукариотической клетки (клетки, содержащей ядро). Основу хромосомы составляет линейная (не замкнутая в кольцо) макромолекула дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) значительной длины (например, в молекулах ДНК хромосом человека насчитывается от 50 до 245 миллионов пар азотистых оснований). Хромосомы состоят из хроматид и центромеры. <i>Chromosomes are threadlike structures made of protein and a single molecule of DNA that serve to carry the genomic information from cell to cell.</i>	

<p>10 – 30 минута</p>	<p>Осмысление: парная работа Учащиеся изучают более подробно процесс подготовки к делению клетки (Интерфаза): заполняют рабочий лист, используя приложение 1, учебник 9 класса. Worksheet. Задание 1/Task 1.</p>  <p>The Cell Cycle is _____ _____ During the Cell Cycle, a cell _____ _____ _____ Interphase is _____ _____ Interphase is divided into three phases: _____, _____, & _____</p> <p>Задание 2/Task 2.</p> <table border="1" data-bbox="438 884 1189 1131"> <thead> <tr> <th>G₁ Phase</th> <th>S Phase</th> <th>G₂ Phase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>The G₁ phase is a period of activity in which cells _____ _____ Cells will _____ and synthesize new _____</td> <td>The S phase replicates _____ and synthesizes _____ molecules. When DNA replication is completed, _____</td> <td>During the G₂ phase, many of the organelles and molecules required for _____ When G₂ is completed, the cell is ready to enter the _____</td> </tr> </tbody> </table>	G ₁ Phase	S Phase	G ₂ Phase	The G ₁ phase is a period of activity in which cells _____ _____ Cells will _____ and synthesize new _____	The S phase replicates _____ and synthesizes _____ molecules. When DNA replication is completed, _____	During the G ₂ phase, many of the organelles and molecules required for _____ When G ₂ is completed, the cell is ready to enter the _____	<p>Приложение 1 (информационный лист на английском языке) Учебник 129-130 страница Рабочий лист</p>
G ₁ Phase	S Phase	G ₂ Phase						
The G ₁ phase is a period of activity in which cells _____ _____ Cells will _____ and synthesize new _____	The S phase replicates _____ and synthesizes _____ molecules. When DNA replication is completed, _____	During the G ₂ phase, many of the organelles and molecules required for _____ When G ₂ is completed, the cell is ready to enter the _____						
	<p>Задание 3/Task 3.</p> <p>Mitosis are divided into four phases: _____ & _____ Below are cells in two different phases of the cell cycle, fill in the blanks using the word bank:</p> <p>Chromatin Nuclear Envelope Chromosome Sister Chromatids Nucleolus Spinder Fiber Centrosome Centrioles</p> 							
	<p>Дескрипторы: Дают определение интерфазе; Называют фазы интерфазы; Описывают биологическое значение интерфазы; Описывают события, происходящие в клетке во время Фазы G1, S, G2; Описывают биологическое значение Фазы G1, S, G2; Описывают события происходящие, во время деления клетки.</p> <p>Оценивание: самооценивание по модели ответа</p>							

<p>31-37 мину- та</p>	<p>С целью проверки уровня усвоения материала, учащиеся вы- полняют ФО. Formative assessment.</p>  <p>Оценивание: самооценивание по модели ответа.</p>	<p>Лист формативного оценивания</p>						
<p>Конец урока 38-40 мину- та</p>	<p><i>Рефлексия:</i></p> <table border="1" data-bbox="392 1093 1134 1211"> <tr> <td><i>Знаю/ I know</i></td> <td><i>Хочу узнать/ I want to know</i></td> <td><i>Узнал/ I learned</i></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	<i>Знаю/ I know</i>	<i>Хочу узнать/ I want to know</i>	<i>Узнал/ I learned</i>				
<i>Знаю/ I know</i>	<i>Хочу узнать/ I want to know</i>	<i>Узнал/ I learned</i>						

Заклучение. Таким образом, результаты педагогического исследования, свидетельствуют о том, что учащиеся гимназии №123 показали более высокие результаты при тестировании на казахском языке, чем на английском. Это показывает, что в данном случае знание учебного материала не было главным фактором при прохождении теста, а недостаточный уровень владения языком было преградой для получения знаний. Тогда как школьникам колледжа-лицея имени Сулеймана Демиреля не составляла труда отвечать на открытые вопросы на английском.

С целью улучшения качества знаний учащихся, учителю следует более

качественно планировать урок, подбирать литературу в соответствии с возрастными особенностями учащихся, повышать уровень владения иностранным языками и на уроках стоит уделить внимание на то, чтобы большую часть урока, в идеале 80% времени, учащиеся говорили, а учитель слушал и направлял учащихся. Это способствует развитию языковой компетенции учащихся и критического мышления. С целью повышения эффективности занятий учителей предметов естественно-научного направления могут объединяться с учителями английского языка, которые, в свою очередь, первое время могут помогать при проведении занятий.

Список использованных источников

- 1.Жарина, О.А., Инюточкина, А.Д. Формирование коммуникативной компетенции посредством методики предметно-языкового интегрированного обучения // Научная идея. — 2017. — № 2 (2).
- 2.Marsh, D. The language awareness dimension // *Content and Language Integrated Learning CLIL. A Development Trajectory*. — 2012. — P. 58–60.
- 3.Mehisto, P., Winter, L., Kambatyrova, A., Kurakbayev, K. CLIL as a conduit for a trilingual Kazakhstan // *The Language Learning Journal*. — 2023. — P. 691–705. DOI: 10.1080/09571736.2022.2056627.
- 4.Dalton-Puffer, C., Hüttner, J., Llinares, A. CLIL in the 21st Century. Retrospective and prospective challenges and opportunities // *Journal of Immersion and Content-Based Language Education*. — 2022. — Vol. 10, № 2. — P. 182–206. URL: <https://doi.org/10.1075/jicb.21021.dal> (дата обращения: 28.02.2025).
- 5.Soulioti, E.V. Implementing CLIL in a Tertiary Setting: Research on Learners' Attitudes and Perceptions // *Major Trends in Theoretical and Applied Linguistics*. — 2014. — Vol. 3. — P. 329–348. URL: <https://doi.org/10.2478/9788376560915.p20> (дата обращения: 28.02.2025).
- 6.Filice, S. CLIL in Pharmacology: Enabling Student Voice // *Latin American Journal of Content and Language Integrated Learning*. — 2021. URL: <https://doi.org/10.5294/laclil.2020.13.2.7> (дата обращения: 28.02.2025).
- 7.Attard-Montalto, S., Walter, L. The CLIL 4U guidebook. — 2021. — P. 19–20.
- 8.Лакин, Г. Основные характеристики варьирующих объектов // *Биометрия*. — 1990. — С. 38–40.
- 9.Tashmatova, G.R. Principles of applying content and language integrated learning // *European journal of research development and sustainability*. — 2021.

References

- 1.Zharina, O.A., Inyutochkina, A.D. Formirovanie kommunikativnoj kompetencii posredstvom metodiki predmetno-jazykovogo integrirovannogo obuchenija // *Nauchnaja ideja*. — 2017. — № 2 (2).
- 2.Marsh, D. The language awareness dimension // *Content and Language Integrated Learning CLIL. A Development Trajectory*. — 2012. — P. 58–60.
- 3.Mehisto, P., Winter, L., Kambatyrova, A., Kurakbayev, K. CLIL as a conduit for a trilingual Kazakhstan // *The Language Learning Journal*. — 2023. — P. 691–705. DOI: 10.1080/09571736.2022.2056627.
- 4.Dalton-Puffer, C., Hüttner, J., Llinares, A. CLIL in the 21st Century. Retrospective and prospective challenges and opportunities // *Journal of Immersion and Content-Based Language Education*. — 2022. — Vol. 10, № 2. — P. 182–206. URL: <https://doi.org/10.1075/jicb.21021.dal> (data obrashhenija: 28.02.2025).
- 5.Soulioti, E.V. Implementing CLIL in a Tertiary Setting: Research on Learners' Attitudes and Perceptions // *Major Trends in Theoretical and Applied Linguistics*. — 2014. — Vol. 3. — P. 329–348. URL: <https://doi.org/10.2478/9788376560915.p20> (data obrashhenija: 28.02.2025).
- 6.Filice, S. CLIL in Pharmacology: Enabling Student Voice // *Latin American Journal of Content and Language Integrated Learning*. — 2021. URL: <https://doi.org/10.5294/laclil.2020.13.2.7> (data obrashhenija: 28.02.2025).
- 7.Attard-Montalto, S., Walter, L. The CLIL 4U guidebook. — 2021. — P. 19–20.
- 8.Lakin, G. Osnovnye harakteristiki var'irujushhih ob'ektov // *Biometrija*. — 1990. — S. 38–40.
- 9.Tashmatova, G.R. Principles of applying content and language integrated learning // *European journal of research development and sustainability*. — 2021.

**Материал поступил в редакцию
20.03.2024**

Ағылшын тілінде биология пәнін оқыту бойынша педагогикалық эксперимент нәтижелерін талдау

Analysis of the results of a pedagogical experiment in teaching biology in English

Аңдатпа

Мақалада 2022 жылдың мамыр айында №123 гимназияның және Сүлеймен Демирель атындағы колледж-лицейдің екі 9-сынып оқушыларымен жүргізілген педагогикалық эксперименттің нәтижелері көрсетілген. Зерттеу биология пәнінен тестілеуге бағытталды, онда студенттер ағылшын және қазақ тілдерінде сұрақтарға жауап берді. Зерттеу нәтижелері ағылшын тілінде оқитын студенттердің нәтижелерімен салыстырғанда қазақ тілінде оқитын студенттердің орташа баллдың жоғары болғанын көрсетеді. Талдау студенттерге ағылшын тілінде тілдік дағдыларды қажет ететін тапсырмаларды орындау қиынырақ екенін көрсетті, әсіресе егжей-тегжейлі жауаптар жазу тиімділігін арттыру, соның ішінде сабақты жоспарлауды жақсарту, жақсы тұрғысынан. Мақалада оқытудың тиімділігін арттыру, соның ішінде сабақты жоспарлауды жақсарту, жақсы оқу материалдарын әзірлеу және жаратылыстану және ағылшын тілі мұғалімдерінің ынтымақтастығы бойынша ұсыныстар да берілген.

Түйінді сөздер: педагогикалық эксперимент, тіл байлығы, оқытудың тиімділігі, биология, сабақты жоспарлау.

Материал баспаға 20.03.24 түсті

Summary

The article reflects the results of a pedagogical experiment conducted in May 2022 with students of two 9th grades of gymnasium №. 123 and the college-lyceum named after Suleyman Demirel. The study focused on testing in the subject biology, in which students answered questions in both English and Kazakh. The results of the study indicate that students studying in the Kazakh language showed higher average scores compared to the results of the same students studying in English. The analysis showed that it is more difficult for students to cope with tasks that require language skills in English, especially in terms of writing detailed answers. The article also offers recommendations for improving teaching effectiveness, including improved lesson planning, development of better teaching materials, and collaboration between science and English teachers.

Key words: pedagogical experiment, language skills, teaching effectiveness, biology, lesson planning.

Material received on 20.03.24

Вклад авторов: Наибольший вклад распределен следующим образом: **Иманнахметова Ж.А.** — автор-корреспондент. Соблюдение всех необходимых сроков публикации, корректность заполнения документации, заполнение сведений обо всех авторах работы, подготовка исследования, координация и планирование исследования, проведение эксперимента и сбор информации, анализ результатов, их интерпретация.

Кабиева С.Ж. — общее руководство статьей, формулировка идеи и целей исследования, осуществление контроля за проведением исследовательской деятель-

ности, соблюдение этических норм публикационного процесса, формирование концепции дизайна, анализ результатов, их интерпретация, критический пересмотр, заключение.

Шамхиева А.А. — работа по подбору литературы и введения.

Благодарности. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

БИОЛОГИЯ САБАҒЫНДА ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕПТЕР МЕН ГИМНАЗИЯ СЫНЫПТАРЫНДАҒЫ БАҒДАРЛАМА ЕРЕКШІЛІКТЕРІ

***Д.М. Исабаева, А.К. Оспанова**

*«Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ,
Павлодар қ., Қазақстан
isabaeva-2011@mail.ru

Аңдатпа

Мақалада жүргізілген зерттеулердің нәтижелері берілген, жалпы білім беру ұйымдарына және гимназия сыныптарына арналған «Биология» оқу пәні бойынша бағдарламаның ұқсастығы мен айырмашылығы анықталды. Зерттеуге Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім беру бөлімінің «№ 26 гимназия-мектебі» мен «№12 жалпы орта білім беретін мектебі» алынды. Оқу жоспарының биология пәнінен 10 сынып бағдарлама бойынша әр бөлімге берілген сағат сандарын және ұзақ мерзімді жоспарының «Молекулалық биология және биохимия» бөліміндегі тақырыптарын, бөліміндегі оқу мақсаттары салыстырылды.

Сондықтан талдау нәтижесі бойынша биология сабағында білім сапасын қамтамасыз ететін тиімді ортақ бағдарлама қажет. Оқушылардың оқу-танымдық белсенділігін дамытуға бағытталған арнайы оқу бағдарламасын тиімділігіне зерттеу жүргізілді.

***Түйінді сөздер:** бағдарлама, биология пәні, биология сабақтары, мектеп, гимназия.*

Кіріспе. Тәжірибелік-эксперименттік жұмыс Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім беру бөлімінің «№ 26 гимназия-мектебі» КММ мен Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім бөлімінің «№12 жалпы орта білім беретін мектебі» КММ базасында 10-сыныптарда жүргізілді. Тәжірибе кезінде жалпы орта білім беру мектебі мен гимназияда оқытуға арналған биология пәнінің үлгілі оқу бағдарламасы негізіне ала отырып тарау-

лар арасындағы айырмашылықтарды ескере отырып, оқушыларға тапсырмалар беріп, оқушыларға тиімді бағдарламаны анықтау.

Жалпы орта білім беру мектебі мен гимназияда биологияны оқытуға арналған бағдарламаның айырмашылығы мен ұқсастығын анықтау мақсатында екі мектеп бағдарлама құрылымы салыстырылды.

Материалдар мен әдістер. эксперимент; теориялық әдістер: зерттеу мәселесі бойынша 10 сыныпқа арналған биология пәнінің типтік оқу бағдарламасын салыстыру, статистикалық әдістер: экспериментке сай бағдарламаның ұқсастығы мен айырмашық нәтижелерін салыстыру; психологиялық-педагогикалық және ғылыми-әдістемелікке бастапқы ақпарат болған еңбектер теориялық-әдіснамалықтар: 10 - сыныпқа арналған оқулық, 2019 жылы Мектеп баспасынан шыққан, оқыту тілі—қазақ тілі. Біз жасаған материалдарымыз биология сабақтарында Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім беру бөлімінің «№ 26 гимназия-мектебі» КММ мен Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім бөлімінің «№12 жалпы орта білім беретін мектебі» КММ 10 "А" , 10 "Ә" , сынып оқушылары үшін қолдандық. 2023-2024 оқу жылына арналған күнтізбелік-тақырыптық жоспарлау негізінде. Осы жұмыстың мақсатына байланысты біз қажетті ақпараттық материалдар жасадық [1]. Сабақтарда дидактикалық материалдардың әртүрлі түрлері (ақпараттық мәтіндер, кестелер, зерттеу, салыстыру, дәлелдеу, жалпылау, талдау, сабақ тақырыптары бойынша сызбалар) қолданылды, олар қажетті материалды

жағдай жасай отырып, оқу іс-әрекетінің тәсілдерін, әдістерін қолдана отырып кезең-кезеңмен оқытуды қамтиды. Бұл бағдарламада мектептердің оқу тәрбие үрдісіндегі функционалдық ғылыми-жаратылыстану сауаттылығын дамытудың тиімді жолдары қарастырылып, инновациялық технологиялар мен әдістерді қолдану жалдары көрсетілді.

Нәтижелер мен талқылау.
«Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндердің, таңдау

курстарының және факультативтердің үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы Қазақстан Республикасының Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі №399 бұйрығы (2022 жылғы 21 қарашадағы №467, 2023 жылғы 05 шілдедегі №199 бұйрықпен толықтырулар мен өзгерістер енгізілген); басшылыққа ала отыра, бағдарламаның айырмашылығы мен ұқсастығы төмендегі 1-кестеде берілген [1].

1-кесте. Биология пәнінен 10 сынып бағдарлама бойынша әр бөлімге берілген сағат сандарын салыстыру кестесі

Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім беру бөлімінің «№26 гимназия-мектебі» КММ «Биология» оқу пәні бойынша төмендетілген оқу жүктемесінің көлемі 10 сыныпта – аптасына 3 сағатты, оқу жылында 102 сағатты құрайды.	Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім бөлімінің «№12 жалпы орта білім беретін мектебі» КММ «Биология» оқу пәні бойынша жаратылыстану- математика бағытының көлемі 10 сыныпта – аптасына 2 сағатты, оқу жылында 68 сағатты құрайды.
10.1А Молекулалық биология және биохимия (15 сағат)	10.1А Молекулалық биология және биохимия (11 сағат)
10.1В Жасушалық биология (7 сағат)	10.1В Жасушалық биология (5 сағат)
10.1С Қоректену (2 сағат)	10.1С Қоректену (1 сағат)
10.2А Заттардың тасымалдануы (6 сағат)	10.2А Заттардың тасымалдануы (3 сағат)
10.2В Тыныс алу (8 сағат)	10.2В Тыныс алу (5 сағат)
10.2 С Бөліп шығару (10 сағат)	10.2 С Бөліп шығару (6 сағат)
10.3А Жасушалық цикл (5 сағат)	10.3А Жасушалық цикл (4 сағат)
10.3В Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары (12 сағат)	10.3В Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік заңдылықтары (6 сағат)
110.3 С Эволюциялық даму. Селекция негіздері. Тірі ағзалардың көптүрлілігі (13 сағат)	110.3 С Эволюциялық даму. Селекция негіздері. Тірі ағзалардың көптүрлілігі (10 сағат)
10.4 В Координация және реттеу (9 сағат)	10.4 В Координация және реттеу (5 сағат)
10.4 С Қозғалыс (4 сағат)	10.4 С Қозғалыс (3 сағат)
10.4 D Биомедицина және биоинформатика (4 сағат)	10.4 D Биомедицина және биоинформатика (2 сағат)
10.4 Е Биотехнология (6 сағат)	10.4 Е Биотехнология (6 сағат)

Бөлімдер бойынша сағат санында айырмашылықтар бар: Гимназия мектебінде «Биология» оқу пәні бойынша төмендетілген оқу жүктемесінің көлемі 10-сыныпта – аптасына 2 сағатты, оқу жылында 68 сағатты құрайды [2,3].

Кестені қорытындылай келе, әр бөлім бойынша сағат сандары гимназиямен салыстырғанда жаратылыстану-математика бағытындағы жалпы орта білім беретін мектепте сағат саны аз берілген айырмашылығы 2-кестеде берілген.

Екі мектептің оқу жоспарындағы ұзақ мерзімді жоспардың «Молекулалық биология және биохимия» бөліміндегі тақырыптарын салыстырғанда тақырып

мазмұндарына тоқталсақ мазмұны және зертханалық жұмыстар бірдей берілген тек бір ғана тақырыпта айырмашылық бар. Жаратылыстану-математика бағытында берілген жоспарда «Редуцирленетін және редуцирленбейтін қанттар» тақырыбы бар, ал гимназия бағдарламасында аталған тақырып өтілмейді. Енді жаратылыстану-математика бағытында осы бөлімді меңгеруге 11 сағат, ал гимназия мектебінде 15 сағат, демек 4 сағат артық. Күнтізбелік тақырыптық жоспарда жаратылыстану-математика бағытының оқу жоспарындағы ұзақ мерзімді жоспардың бөліміндегі тақырыптар қысқартылып берілген [4,5].

2-кесте. Екі мектептің оқу жоспарындағы ұзақ мерзімді жоспардың «Молекулалық биология және биохимия» бөліміндегі тақырыптарын салыстыру кестесі.

Сағат саны	Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім беру бөлімінің «№ 26 гимназия-мектебі» КММ 10.1А Молекулалық биология және биохимия (15 сағат)	Сағат саны	Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім бөлімінің «№12 жалпы орта білім беретін мектебі» КММ 10.1А Молекулалық биология және биохимия (11 сағат)
1	Жердегі тіршілік үшін судың маңызы.	1	Жердегі тіршілік үшін судың маңызы.
1	Көмірсуларды жіктеу: моносахаридтер, дисахаридтер, полисахаридтер. Химиялық құрылымы.	1	Көмірсуларды жіктеу: моносахаридтер, дисахаридтер, полисахаридтер. Химиялық құрылымы. Көмірсулардың қасиеті және қызметтері.
2	Көмірсулардың қасиеті және қызметтері.	-	
-		2	Редуцирленетін және редуцирленбейтін қанттар.
1	Липидтердің құрылымдық компоненттері.	1	Липидтердің құрылымдық компоненттері. Майлардың химиялық құрылысы мен қызметтері.
2	2.Майлардың химиялық құрылысы мен қызметтері.		
1	Нәруыздарды құрамы (жай, күрделі) және қызметі бойынша жіктеу.	1	Нәруыздарды құрамы (жай, күрделі) және қызметі бойынша жіктеу
2	Нәруыздардың құрылымдық деңгейлері мен құрылысы	2	Нәруыздардың құрылымдық деңгейлері мен құрылысы. Нәруыз денатурациясы мен ренатурациясы. №1 Зертханалық жұмыс «Нәруыздардың құрылымына әртүрлі жағдайлардың әсері (температура, pH)».

3	Нәруыз денатурациясы мен ренатурациясы. №1 Зертханалық жұмыс «Нәруыздардың құрылымына әр түрлі жағдайлардың әсері (температура, рН)».		
4	Биологиялық нысандарда нәруыздың болуы. №2 Зертханалық жұмыс «Биологиялық нысандарда нәруыздың болуын анықтау».		Биологиялық нысандарда нәруыздың болуы. №2 Зертханалық жұмыс «биологиялық нысандарда нәруыздың болуын анықтау».
1	Дезоксирибонуклеин қышқылы құрылысы мен құрылымы (бірінші және екінші реттік).	1	Дезоксирибонуклеин қышқыл құрылысы мен құрылымы (бірінші және екінші реттік). ДНҚ молекуласының қызметі.
2	Дезоксирибонуклеин қышқылы құрылысы мен құрылымы (бірінші және екінші реттік).		
3	Дезоксирибонуклеин қышқылы молекуласының қызметі	2	Репликация механизмі. ДНҚ. Мезелсон мен Сталь тәжірибесі. Чаргафф ережесі.
4	Дезоксирибонуклеин қышқылы молекуласының қызметі		
1	Рибонуклеин қышқылы молекуласының құрылысы мен қызметтері. мРНҚ, рРНҚ, тРНҚ	1	РНҚ молекуласының құрылысы мен қызметтері. Матрицалық РНҚ. Рибосомалық РНҚ. Транспорттық РНҚ.
2	Рибонуклеин қышқылы молекуласының құрылысы мен қызметтері. мРНҚ, рРНҚ, тРНҚ №1 БЖБ	2	РНҚ және ДНҚ молекулалары құрылысының ұқсастықтары мен айырмашылықтары. №1 БЖБ
	15 сағат саны		11сағат саны

Кестені қорытындылай келе, гуманитарлық бағыттағы мектепте биологияны тереңдетіп оқуға мүмкіндік береді деп ойлаймын, эксперимент нәтижесі 3-кестеде берілген.

Екі мектептің оқу жоспарындағы ұзақ мерзімді жоспардың «Молекулалық биология және биохимия» бөліміндегі оқу мақсаттарын салыстыру кезіндегі анықталған айырмашылықтар мен ұқсастықтар [6].

1. «Көмірсулардың қасиеті және қызметтері» тақырыбының оқу мақсаты 10.4.1.2 көмірсуларды құрылымы, құрамы және қызметтері бойынша жіктеу екі мектепте бірдей берілген, сонымен қатар жалпы білім беретін мектепте оқу мақсаттарының артықшылығы 10.4.1.3 редуцирленетін және редуцирленбейтін канттарды анықтау.

2.«Дезоксирибонуклеин қышқылы молекуласының қызметі» тақырыбының оқу мақсаты 10.4.1.7 - дезоксирибонукле-

ин қышқылы құрылымы мен қызметі арасындағы байланысты орнату екі мектепте бірдей берілген, сонымен қатар жалпы білім беретін мектепте 10.4.1.9 Чаргафф ережелері негізінде ДНҚ репликациясы үдерісін сипаттау.

3. «Рибонуклеин қышқылы молекуласының құрылысы мен қызметтері. мРНҚ, рРНҚ, тРНҚ» тақырыбының оқу мақсаты жалпы білім беретін мектепте оқу 10.4.1.11 РНҚ және ДНҚ молекулаларының құрылысын салыстыру, ал гимназия мектебінде 10.4.1.8 -рибонуклеин қышқылы типтерінің құрылысы мен қызметтерін ажырату арқылы іске асырылады.

Оқу мақсаттарын салыстыра келе анықталғаны: Жалпы орта білім беретін мектепте «Молекулалық биология және биохимия» бөлімінде 11 тақырыпты 11 мақсатпен беріледі, ал гимназия мектебінде 15 тақырып 8 мақсатпен іске асырылады [7].

3-кесте. Екі мектептің оқу жоспарындағы ұзақ мерзімді жоспардың «Молекулалық биология және биохимия» бөліміндегі оқу мақсаттарын салыстыру кестесі

Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім беру бөлімінің «№ 26 гимназия -мектебі» КММ 10.1А Молекулалық биология және биохимия (15 сағат)	Оқу мақсаты	Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім бөлімінің «№12 жалпы орта білім беретін мектебі» КММ 10.1А Молекулалық биология және биохимия (11 сағат)	Оқу мақсаты
Жердегі тіршілік үшін судың маңызы.	10.4.1.1 - Жердегі тіршілік үшін судың іргелі маңызын түсіндіру	Жердегі тіршілік үшін судың маңызы.	10.4.1.1 Жердегі тіршілік үшін судың іргелі маңызын түсіндіру
Көмірсуларды жіктеу: моносахаридтер, дисахаридтер, полисахаридтер. Химиялық құрылымы.	10.4.1.2 - көмірсуларды құрылымы, құрамы және қызметтері бойынша жіктеу	Көмірсуларды жіктеу: моносахаридтер, дисахаридтер, полисахаридтер. Химиялық құрылымы. Көмірсулардың қасиеті және қызметтері.	10.4.1.2 көмірсуларды құрылымы, құрамы және қызметтері бойынша жіктеу
Көмірсулардың қасиеті және қызметтері.	10.4.1.2 - көмірсуларды құрылымы, құрамы және қызметтері бойынша жіктеу	Редуцирленетін және редуцирленбейтін канттар.	10.4.1.3 редуцирленетін және редуцирленбейтін канттарды анықтау
Липидтердің құрылымдық компоненттері.	10.4.1.3 - майлардың химиялық құрылысы мен қызметтерін сипаттау	Липидтердің құрылымдық компоненттері. Майлардың химиялық құрылысы мен қызметтері.	10.4.1.4 майлардың химиялық құрылысы мен қызметтерін сипаттау
Майлардың химиялық құрылысы мен қызметтері.	10.4.1.3 - майлардың химиялық құрылысы мен қызметтерін сипаттау		
Нәруыздарды құрамы (жай, күрделі) және қызметі бойынша жіктеу.	10.4.1.4 нәруыздарды олардың құрылымы, құрамы, атқаратын қызметтері бойынша жіктеу	Нәруыздарды құрамы (жай, күрделі) және қызметі бойынша жіктеу. Нәруыздардың құрылымдық деңгейлері мен құрылысы.	10.4.1.5 нәруыздарды олардың құрылымы, құрамы, атқаратын қызметтері бойынша жіктеу
Нәруыздардың құрылымдық деңгейлері мен құрылысы	10.4.1.4 - нәруыздарды олардың құрылымы, құрамы, атқаратын қызметтері бойынша жіктеу		
Нәруыз денатурациясы мен ренатурациясы. №1 Зертханалық жұмыс «Нәруыздардың құрылымына әртүрлі жағдайлардың әсері (температура, рН)».	10.4.1.5 - түрлі жағдайлардың нәруыздар құрылымына әсерін зерттеу		
Биологиялық нысандарда нәруыздың болуы. №2 Зертханалық жұмыс «Биологиялық нысандарда нәруыздың болуын анықтау».	10.4.1.6 - биологиялық нысандарда нәруыздың болуын анықтау	Нәруыз денатурациясы мен ренатурациясы. №1 Зертханалық жұмыс «Нәруыздардың құрылымына әр түрлі жағдайлардың әсері (температура, рН)».	10.4.1.6 түрлі жағдайлардың нәруыздар құрылымына әсерін зерттеу
Дезоксирибонуклеин қышқылы құрылысы мен құрылымы (бірінші және екінші реттік).	10.4.1.7 - дезоксирибонуклеин қышқылы құрылымы мен қызметі арасындағы байланысты орнату	Биологиялық нысандарда нәруыздың болуы. №2 Зертханалық жұмыс «Биологиялық нысандарда нәруыздың болуын анықтау».	10.4.1.7 биологиялық нысандарда нәруыздың болуын анықтау

3-кестетің жалғасы

Дезоксирибонуклеин қышқылы құрылысы мен құрылымы (бірінші және екінші реттік).	10.4.1.7 - дезоксирибонуклеин қышқылы құрылымы мен қызметі арасындағы байланысты орнату	ДНҚ құрылысы. ДНҚ құрылымы (бірінші және екінші реттік). ДНҚ молекуласының қызметі.	10.4.1.8 ДНҚ құрылымы мен қызметі арасындағы байланысты орнату
Дезоксирибонуклеин қышқылы молекуласының қызметі	10.4.1.7 - дезоксирибонуклеин қышқылы құрылымы мен қызметі арасындағы байланысты орнату	Репликация механизмі. ДНҚ. Мезелсон мен Сталь тәжірибесі. Чаргафф ережесі.	10.4.1.9 Чаргафф ережелері негізінде ДНҚ репликациясы үдерісін сипаттау
Дезоксирибонуклеин қышқылы молекуласының қызметі	10.4.1.7 - дезоксирибонуклеин қышқылы құрылымы мен қызметі арасындағы байланысты орнату		
Рибонуклеин қышқылы молекуласының құрылысы мен қызметтері. мРНҚ, рРНҚ, тРНҚ	10.4.1.8 -рибонуклеин қышқылы типтерінің құрылысы мен қызметтерін ажырату	РНҚ молекуласының құрылысы мен қызметтері. Матрицалық РНҚ. Рибосомалық РНҚ. Транспорттық РНҚ.	10.4.1.10 РНҚ типтерінің құрылысы мен қызметтерін ажырату
Рибонуклеин қышқылы молекуласының құрылысы мен қызметтері. мРНҚ, рРНҚ, тРНҚ <i>БЖБ №1</i>	10.4.1.8 -рибонуклеин қышқылы типтерінің құрылысы мен қызметтерін ажырату	РНҚ және ДНҚ молекулалары құрылысының ұқсастықтары мен айырмашылықтары. <i>БЖБ №1</i>	10.4.1.11 РНҚ және ДНҚ молекулаларының құрылысын салыстыру

Қорытынды. Зерттеу нәтижелеріне байланысты келесі қорытынды жасауға болады:

1. Жалпы орта білім беру мектебі мен гимназияда биологияны оқытуға арналған бағдарламаның айырмашылығы мен ұқсастығын анықтау, жалпы орта білім беру мектебі Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім бөлімінің «№12 жалпы орта білім беретін мектебі» КММ мен Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім беру бөлімінің «№ 26 гимназия-мектебі» КММ жүргізілді. Қорытындылай келе, екі мектеп бір оқулықпен оқиды, тақырыптардың мазмұны бірдей болса да, гимназиядағы оқу мақсаты аз болуына қарамастан сағат көп берілген, ал жалпы орта білім беретін жаратылыстану-математикалық бағыттағы мектепте ауқымды тақырыптарды меңгеруге аз сағат берілген. Сол себепті функционалдық ғылыми жаратылыстану сауаттылығын дамытуға мүмкіндік аз деп ойлаймын.

2. Биология пәнінен жалпы орта білім беру мектебі мен гимназияға ортақ бағдарлама құрастырып, оған зерттеу жүргізу екі мектепте де жүзеге асырылды. Екі мектептің оқу жоспарында ұзақ

мерзімді жоспардың «Молекулалық биология және биохимия» бөліміндегі тақырыптарды салыстырғанда, олардың мазмұны және зертханалық жұмыстар бірдей берілген тек бір ғана тақырыпта айырмашылық бар. Жаратылыстану-математика бағытында берілген жоспарда «Редуцирленетін және редуцирленбейтін қанттар» тақырыбы бар болса, ал гимназия бағдарламасында аталған тақырып оқытылмайды. Енді жаратылыстану-математика бағытында осы бөлімді меңгеруге 11 сағат, ал гимназия мектебінде 15 сағат бөлінсе, демек 4 сағат артық болып есептеледі. Күнгізбелік-тақырыптық жоспарда жаратылыстану-математика бағытының ұзақ мерзімді жоспардың бөліміндегі тақырыптар қысқартылып берілгені анықталды. Өткізілген эксперимент нәтижесі бойынша, гуманитарлық бағыттағы мектепте биология пәні тереңдетіп оқытуға мүмкіндік беретінін байқадым.

3. Биология сабағында жалпы білім беретін мектебі мен гимназияға ортақ құрастырылған бағдарламаның оқушыларға тиімділігін іске асыру барысында жүргізілген сабақ жалпы орта білім беру мектебі Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім

бөлімінің «№12 жалпы орта білім беретін мектебі» КММ 10 «ә» сыныбы мен Павлодар облысы білім басқармасы, Екібастұз қаласы білім беру бөлімінің «№26 гимназия-мектебі» КММ 10 «а» сыныптарында «Жердегі тіршілік үшін судың маңызы» тақырыбы бойынша жүзеге асырылды. Тақырыпты ашу мақсатында «Миға шабуыл» әдісі қолданылып, жұмбақтар шешу арқылы сабақтың тақырыбы анықталды. «Ой толғау» әдісіне байланысты бейне ролик көрсетілді, нәтижесінде сабақтың мақсатына шықтық. Сабақтың барысына тоқтала кететін болсақ, бірінші тапсырмада жағдаяттарды шешу арқылы «Жердегі тіршілік үшін судың маңызын» ашу керек болды, яғни менің бақылауым бойынша бұл тапсырма оқушылардың өз ойларын еркін жеткізуге мүмкіндік берді. Бұл тапсырманы оқушылар еш қиындықсыз тез орындай алды. Екінші тапсырма «Су байлықтарының табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы» сызбанұсқасын дәптерге сызып түсірілді, бұл тапсырманың ерекшелігі «оптималды деңгейлі» үлгерім нәтижесі бар оқушыларға арналғандықтан, үлгерім нәтижесі бар оқушы тиянақты орындай алды. Үшінші тапсырмада Леонардо да Винчидің «Тірі ағза – бұл жанды су» деген пікірі қандай мағынада айтылғандығын білу мақсатында оқушылардың ойын тыңдадым, яғни берілген тапсырманы ашу үшін оқушылар постер әзірледі. Бұл тапсырманың ерекшелігі – оқушылардың шапшаң жұмыс істеп, әрі тез ойлануына себеп болды.

Нәтижесінде тапсырмаларды орындау арқылы оқушылардың сабақтың тақырыбына қызығушылығы артқаны байқадым. Берілген тақырып бойынша екі мектептің оқушыларына тапсырмаларды орындау қиындық туызған жоқ. Бұл берілген тапсырмалар сабақ үстінде қолдану тиімді болып саналады. Өйткені ол оқушылардың сыни ойлау қабілетін арттыруға, яғни әрбір оқушының өз ойын еркін жеткізуге, білімін шыңдауға, ақыл-ойын дамыту мақсатында қолданылатын тиімді тәсіл болып табылады [8].

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. 2023-2024 оқу жылында Қазақстан Республикасының жалпы білім беретін мектептерінде оқу-тәрбие процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы: нұсқаулық-әдістемелік хат. – Астана: Ұлттық білім академиясы им. I.Алтынсарина, 2018.

2. Очкур, А., Құрманғалиева, Ж.Ж., Нуртаева, М.А. Биология: жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 10 сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2019. – 240 б.

3. Пономарева, М.Н., Соломина, В.П., Сидельникова, Г.Д. Биологияны оқытудың жалпы әдістемесі. – М.: Академия, 2003. – 272 б.

4. Бекенова, Н.А. Биология сабағында оқушылардың шығармашылық қабілеттерін арттырудағы дамыта оқытудың рөлі // *Academics and Science Reviews Materials*. – 2022. – №1.

5. Жолтанбаева, Г.У. Биология сабағында оқушылардың зерттеушілік дағдысын дамыту // *Білім айнасы газеті*. – 2023.

6. Жиенбай, С., Жансейтов, С., Күсепбай, Қ., Кахраманова, Р. Биология сабағында белсенді оқу әдістерін қолдану жолдары // *Scientific Collection «InterConf»*. – 2022. – Вып. 107. – С. 113–118.

7. Карибекова, Г.С. Биология сабағында оқытудың қазіргі заманғы технологиялары // *Ustaz.kz*. – 2020.

8. Жиенбай, С., Рефшениова, А., Саринжепова, М., Жалғас, Н., Ержігіт, Н. Биологиядан оқушыларға деңгейлік тапсырмалар беру арқылы ғылыми ізденіске бағыттау // *Scientific Collection «InterConf»*. – 2022. – Вып. 108.

References

1. 2023-2024 oqu zhylynda Qazaqstan Respublikasynyn zhalpy bilim беретін mektepterinde oqu-tarbue prosesin uyymdastyrudyn ereksheleikteri turaly: nusqaulyq-edistemelik khat. – Astana: Ultyyq bilim akademiasy im. I. Altynsarina, 2018.

2. Ochkūr, A., Qūrmangalievā, Zh. Zh., Nurtaeva, M. A. Biologiia: zhalpy bilim be-

retin mekteptin zharatylystanu-matematika baghytyndaky 10 synybyna arnalghan oqūlyq. – Almaty: Mektep, 2019. – 240 b.

3. Ponomareva, M.N., Sglomina, V.P., Sidelnikova, G.D. *Biologiiany okytudyn zhalpy edistemesi.* – M.: Akademiia, 2003. – 272 b.

4. Bekenova, N.A. *Biologiia sabagynda oqūshylardyn shygharmashylyq qabileterin artyrūdaghdy damyta okytudyn roli // Academics and Science Reviews Materials.* – 2022. – No. 1.

5. Zholtambaieva, G.U. *Biologiia sabagynda oqūshylardyn zertteushilik daghdysyn damytū // Bilim ainasy gazetі.* – 2023.

6. Zhienbai, S., Zhanseitov, S., Kūsepbai, Q., Kakhramanova, R. *Biologiia sabagynda belsendi oqū edisterin qoldanū zholdary // Scientific Collection «InterConf».* – 2022. – Vyp. 107. – S. 113–118.

7. Karibekova, G.S. *Biologiia sabagynda okytudyn qazirgi zamanghy tekhnologialary // Ustaz.kz.* – 2020.

8. Zhienbai, S., Refshenova, A., Sarinzhepova, M., Zhalghas, N., Erzhigit, N. *Biologiıadan oqūshylargha dengeilik tapsyrmalar berū arqyly ghalymy izdeniske baghyttau // Scientific Collection «InterConf».* – 2022. – Vyp. 108.

Материал баспаға 01.03.24 түсті

Особенности программы на уроках биологии в общеобразовательных и гимназических школах

Аннотация

В статье представлены результаты проведенных исследований, выявлены сходства и различия программы по учебному предмету «Биология» для общеобразовательных организаций и гимназических классов. На исследование были взяты «Гимназия-школа № 26» и «Средняя общеобразовательная школа №12» отдела образования города Экибастуза, Управления образования Павлодарской области. 10 класс по учебному плану сравнивали цифры часов, присвоенные каждому разделу программы, и темы

долгосрочного плана в разделе «молекулярная биология и биохимия», цели обучения в разделе.

Поэтому по результатам анализа необходима эффективная общая программа, обеспечивающая качество знаний на уроках биологии. Проведено исследование эффективности специальной учебной программы, направленной на развитие учебно-познавательной активности учащихся.

Ключевые слова: программа, предмет биологии, классы биологии, школа, гимназия.

Материал поступил в редакцию 01.03.2024

Features of the program in the general education schools and gymnasiums in biology lessons

Summary

The article presents the results of the research carried out, the similarity and difference of the program in the academic discipline "biology" for general education organizations and gymnasium classes is revealed. The study included "Gymnasium-school No. 26" and "general Secondary School No. 12" of the Department of education of Pavlodar region, the Department of Education of Ekibastuz. 10th grade of the curriculum in biology compared the number of hours assigned to each section of the program and the topics of the long-term plan in the section "Molecular Biology and Biochemistry", the goals of the study in the section.

Therefore, according to the results of the analysis, an effective common program is needed that will ensure the quality of knowledge in biology lessons. A study of the effectiveness of a special curriculum aimed at developing the educational and cognitive activity of students was conducted.

Key words: program, subject of biology, biology lessons, school, gymnasium.

Material received on 01.03.24

Алғыс. Зерттеу демеушіліксіз жүргізілді.

Мүдделер қактығысы. Авторлар осы мақалада ашылатын мүдделер қактығысы жоқ деп мәлімдейді.

INTEGRATING FIELDWORK INTO SECONDARY BIOLOGY CURRICULA

G.Ya. BobonazarovDepartment of Zoology, Karshi State University, Karshi, Uzbekistan***e-mail: g.bobonazarov@list.ru*

Summary

Fieldwork is a fundamental component of biology education, providing students with direct experience in observing and analyzing natural ecosystems. This study presents the development and implementation of the “Exploring Local Biodiversity” fieldwork module, designed to enhance ecological literacy, critical thinking, and research skills in secondary school students. Conducted across urban and rural schools, the study reveals significant improvements in students’ knowledge of ecological concepts, their engagement with biology, and collaborative problem-solving abilities. Teachers reported increased student enthusiasm and deeper understanding of biological processes. Despite challenges such as logistical constraints, insufficient funding, and limited access to diverse field sites, the study proposes practical solutions, including partnerships with local organizations, cost-efficient resource use, and teacher training programs. The results underscore the importance of integrating experiential learning into biology curricula to foster environmental awareness and academic achievement.

Keywords: *fieldwork, secondary biology education, ecological literacy, student engagement, experiential learning, biodiversity.*

Introduction. Fieldwork plays an essential role in biology education, offering students the opportunity to observe, analyze, and engage with ecological systems directly. This hands-on approach enhances the understanding of theoretical concepts, fosters critical thinking, and builds scientific skills. Despite its proven benefits, integrating fieldwork into secondary school curricula remains a challenge due to logistical, financial, and institutional barriers.

Fieldwork bridges the gap between

classroom learning and real-world application, promoting environmental awareness and stewardship. In an era of rapid ecological change, empowering students to understand and address environmental challenges is more crucial than ever. This study examines how fieldwork can be effectively incorporated into secondary school biology curricula, focusing on accessible, scalable, and cost-effective strategies.

Research has consistently shown that fieldwork improves student engagement and learning outcomes. According to Smith [1], students exposed to outdoor learning environments demonstrate higher retention rates and a deeper understanding of biological concepts. Furthermore, fieldwork enhances skills such as data collection, analysis, teamwork, and problem-solving, which are critical for future careers in STEM fields.

However, a survey conducted by Brown [2] found that only 30% of secondary schools in urban areas regularly incorporate fieldwork into their biology curricula. Rural schools face additional challenges, such as limited access to diverse ecosystems and inadequate funding for transportation and equipment. Addressing these issues requires innovative approaches tailored to different educational contexts [3-5].

The primary objectives of this study are:

1. To develop a fieldwork module that aligns with national biology education standards.
2. To evaluate the impact of the module on student learning and engagement.
3. To identify barriers to fieldwork implementation and propose solutions.
4. To highlight the role of community partnerships in enhancing field-based education.

Materials and methods. This study involved the design, implementation, and evaluation of a fieldwork module titled "Exploring Local Biodiversity" The module was tested in five secondary schools located in urban and rural areas. The schools were selected based on their willingness to participate and the diversity of their local ecosystems [6,7].

The fieldwork module consisted of the following components:

- Pre-fieldwork Activities: Classroom sessions covering basic ecological concepts, species identification techniques, and the importance of biodiversity [8].

- Field Activities: Hands-on tasks such as habitat analysis, species identification, and data recording. Students were provided with field guides, notebooks, and basic tools like magnifying glasses and pH meters.

- Post-fieldwork Activities: Data analysis, report writing, and group presentations to encourage reflection and critical thinking [9].

Participating teachers attended a two-day workshop to familiarize themselves with the module and fieldwork techniques. They received resource packs containing lesson plans, activity guides, and assessment rubrics.

Data were collected through:

- Pre- and Post-Module Surveys: To assess changes in students' knowledge and attitudes toward biology and environmental conservation [10].

- Direct Observations: To evaluate student participation, teamwork, and skill acquisition during field activities.

- Teacher Feedback: To gather insights into the module's feasibility and effectiveness.

Survey data were analyzed using paired t-tests to determine statistical significance. Qualitative data from teacher interviews and student reflections were analyzed thematically [11, 12].

This diagram (Figure 1) illustrates the integration of fieldwork into secondary biology curricula through three interconnected stages. The first stage, Classroom Learning, represents students engaging with textbooks and digital resources to build foundational knowledge. The second stage, Outdoor Fieldwork, depicts students conducting hands-on activities such as observing plants, collecting samples, and using scientific tools in a natural environment. The final stage, Data Analysis, shows students analyzing collected samples using microscopes and computers in a laboratory setting. This structured approach enhances students' understanding of biological concepts by combining theoretical learning with practical experience.

hands-on activities such as observing plants, collecting samples, and using scientific tools in a natural environment. The final stage, Data Analysis, shows students analyzing collected samples using microscopes and computers in a laboratory setting. This structured approach enhances students' understanding of biological concepts by combining theoretical learning with practical experience.

Results and discussion. Survey results showed a significant increase in students' ecological knowledge. On average, post-module quiz scores improved by 40% compared to pre-module scores. Students reported a greater appreciation for biodiversity and a stronger interest in pursuing biology-related careers.

Student Engagement. Teachers observed increased student enthusiasm and participation during field activities. Students particularly enjoyed hands-on tasks such as identifying plant and insect species and measuring soil properties. Teamwork and problem-solving skills were evident as students collaborated to complete field tasks.

Teachers praised the module for its structured approach and alignment with cur-

Table 1: Average Quiz Scores Before and After the Module

School Type	Pre-Module Score (%)	Post-Module Score (%)
Urban (n=3)	55	78
Rural (n=2)	50	72

riculum standards. However, they highlighted challenges such as time constraints and limited access to high-quality field sites. One teacher noted, "The module provided an excellent framework, but adapting it to our local context required additional effort."

The study confirms that fieldwork enhances student learning and engagement in biology. By connecting theoretical knowledge with practical application, students develop a deeper understanding of ecological concepts and processes. Fieldwork also promotes critical thinking and scientific inquiry, skills that are essential for addressing complex environmental issues [13-15].

Despite its benefits, fieldwork faces several challenges:

1. **Logistical Constraints:** Schools often lack the time and resources needed for field trips.

2. **Teacher Expertise:** Not all teachers are comfortable leading field activities, highlighting the need for professional development.

3. **Access to Field Sites:** Urban schools may have limited access to diverse ecosys-

tems, while rural schools may lack transportation.

To overcome these barriers, the following strategies are recommended:

1. **Community Partnerships:** Collaborating with local nature reserves, universities, and environmental organizations can provide schools with access to resources and expertise.

2. **Cost-Effective Approaches:** Schools can utilize nearby parks, gardens, or vacant lots as field sites. Simple tools and smartphone apps can facilitate data collection.

3. **Teacher Training:** Regular workshops and online resources can equip teachers with the skills needed to conduct fieldwork effectively.

One urban school partnered with a local botanical garden to conduct habitat analysis, while a rural school utilized a nearby forest for species identification. These case studies demonstrate the adaptability of the fieldwork module to different contexts.



Figure 1. Experiential learning in biology: connecting classroom, field, and lab

Conclusion. Fieldwork is a vital component of biology education, offering students invaluable opportunities to engage with the natural world. This study highlights the positive impact of field-based learning on student knowledge, engagement, and skills. By addressing logistical and institutional barriers, schools can make fieldwork an integral part of their biology curricula.

Future efforts should focus on scaling the fieldwork module and exploring its long-term impact on students' academic and career trajectories. Collaborative approaches involving schools, communities, and policy-makers are essential for fostering a culture of experiential learning in biology education.

References

1. Smith J. *The impact of outdoor learning on student engagement // Journal of Science Education.* – 2020. – Vol. 45, № 3. – P. 123–134.
2. Brown A. *Strategies for cost-effective fieldwork in schools // Ecology Education Review.* – 2018. – Vol. 32, № 2. – P. 67–89.
3. Davis R. *Enhancing ecological literacy through field-based learning // Environmental Education Journal.* – 2019. – Vol. 38, № 1. – P. 45–62.
4. Taylor L. *Overcoming barriers to fieldwork in urban schools // Biology Teacher.* – 2021. – Vol. 52, № 4. – P. 23–29.
5. Ballantyne R., Anderson D., Packer J. *Exploring the Impact of Integrated Fieldwork, Reflective and Metacognitive Experiences on Student Environmental Learning Outcomes // Australian Journal of Environmental Education.* – 2010. – Vol. 26. – P. 47–64.
6. Sodikova K. A. *The vital importance of field trips in the further development of biology education // Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching.* – 2023. – Vol. 25. – P. 27–29.
7. Tal R. *Incorporating field trips as science learning environment enrichment – an interpretive study // Learning Environments Research.* – 2001. – Vol. 4, № 1. – P. 25–49.
8. Fleischner T. L. *Teaching Biology in the Field: Importance, Challenges, and Solutions // BioScience.* – 2011. – Vol. 61, № 7. – P. 592–599.
9. Caldwell J. *Connecting Biodiversity Field Studies with Classroom Curriculum: Understanding Children's Learning and Teachers' Perspectives // Environmental Education Research.* – 2018. – Vol. 24, № 4. – P. 492–506.
10. Uitto A. *Fieldwork-Oriented Biology Teachers' Views on Outdoor Education // Nordic Studies in Science Education.* – 2014. – Vol. 10, № 2. – P. 192–208.
11. Kimmerer R. W. *Weaving Traditional Ecological Knowledge into Biological Education: A Call to Action // BioScience.* – 2002. – Vol. 52, № 5. – P. 432–438.
12. Tsybulsky D., Lazarovich Y. *Biology Teachers' Views on the Importance and the Means of Incorporating Field Trips into the Curriculum // Journal of Biological Education.* – 2019. – Vol. 53, № 1. – P. 21–33.
13. Baidoo-Anu D. *Challenges Teachers Face In Integrating Fieldwork into Teaching and Learning of Geography in Senior High Schools // Social Science and Humanities Journal.* – 2019. – Vol. 3, № 7. – P. 1435–1444.
14. Behrendt M., Franklin T. *A Review of Research on School Field Trips and Their Value in Education // International Journal of Environmental and Science Education.* – 2014. – Vol. 9, № 3. – P. 235–245.
15. Kervinen A., Uitto A., Juuti K. *How fieldwork-oriented biology teachers establish formal outdoor education practices // Journal of Biological Education.* – 2020. – Vol. 54, № 2. – P. 115–128.
16. Fleischner T. L., Espinoza R. E., Gerish G. A., Greene H. W., Kimmerer R. W., Lacey E. A., Pace S., Parrish J. K., Swain H. M., Trombulak S. C. *Teaching Biology in the Field: Importance, Challenges, and Solutions // BioScience.* – 2017. – Vol. 67, № 6. – P. 558–567.

Material received on 26.02.24

**Далалық зерттеулерді
орта мектеп оқу бағдарламаларының
биология сабақтарына біріктіру**

Аңдатпа

Дала жұмыстары биология пәніндегі білім берудің негізгі элементі болып табылады, бұл оқушыларға табиғи экожүйелерді тікелей бақылап, талдау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Осы зерттеуде орта мектеп оқушыларының экологиялық сауаттылығын, сыни ойлау қабілетін және зерттеу дағдыларын жетілдіруге арналған «Жергілікті биоәртүрлілікті зерттеу» модулін әзірлеу және енгізу ұсынылады. Қала және ауыл мектептерінде жүргізілген зерттеу оқушылардың экологиялық білімдерінің тереңдеп, биологияға қызығушылығының артып, топтық жұмыста мәселелерді шешу қабілеттерінің айтарлықтай жақсарғанын көрсетті. Мұғалімдер оқушылардың биологиялық процестерді түсінуінің жоғарылағанын және пәнге деген ынтысанының артқанын атап өтті. Логистикалық қиындықтар, жеткіліксіз қаржыландыру және әртүрлі зерттеу алаңдарының қолжетімсіздігі сияқты мәселелерге қарамастан, жергілікті ұйымдармен серіктестік, қолжетімді ресурстарды пайдалану және мұғалімдерге арналған оқыту бағдарламалары сияқты практикалық шешімдер ұсынылады. Зерттеу нәтижелері тәжірибелік оқытуды биология бағдарламасына интеграциялаудың экологиялық сана мен академиялық жетістіктерді қалыптастырудағы маңыздылығын көрсетеді.

Түйінді сөздер: дала жұмыстары, орта білімдегі биология, экологиялық сауаттылық, оқушылардың белсенділігі, тәжірибелік оқу, биоәртүрлілік.

Материал баспаға 26.02.24 түсті

**Интеграция полевых
исследований в учебную программу
средней школы по биологии**

Аннотация

Полевые исследования являются важным элементом биологического образования, обеспечивая учащихся непосредственным опытом наблюдения и анализа природных экосистем. В данной работе представлено создание и внедрение модуля полевых исследований «Изучение местного биоразнообразия», направленного на развитие экологической грамотности, критического мышления и исследовательских навыков у школьников. Исследование, проведенное в городских и сельских школах, показало значительное улучшение знаний учащихся по экологическим темам, их вовлеченности в изучение биологии и навыков коллективного решения проблем. Учителя отметили повышенный интерес учащихся и углубленное понимание биологических процессов. Несмотря на такие проблемы, как логистические ограничения, недостаточное финансирование и ограниченный доступ к исследовательским площадкам, предложены практические решения: партнерство с местными организациями, использование экономических ресурсов и программы обучения учителей. Результаты подчеркивают значимость интеграции полевых исследований в биологическое образование для формирования экологического сознания и академических достижений.

Ключевые слова: полевые исследования, биологическое образование в школе, экологическая грамотность, вовлеченность учащихся, практическое обучение, биоразнообразие.

Материал поступил в редакцию

26.02.2024

Disclosure statement. The authors declare that there are no conflicts of interest to disclose in this article.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Бадмаева Наталья Карловна, биология ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер, Ресей Ғылым академиясының Сібір бөлімшесінің Жалпы және эксперименттік биология институты, Улан-Удэ, Ресей, e-mail: badmayevan@mail.ru.

Агафонов Александр Викторович, биология ғылымдарының докторы, жетекші ғылыми қызметкер, Ресей Ғылым академиясының Сібір бөлімшесінің орталық сібір ботаникалық бағы, Новосібір, Ресей, e-mail: agalex@csbg.nsc.ru.

Кучбоев Абдукарим, PhD, профессор, Молекулалық биология зертханасының жетекшісі, Зоология Институты, Өзбекстан Ғылым Академиясы, Ташкент, Өзбекстан, e-mail: abdurakhim.kuchboev@mail.ru.

Тарасовская Наталия Евгеньевна, Биология ғылымдарының докторы, профессор, Жаратылыстану жоғары мектебі, «Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар, Қазақстан, e-mail: tarasovskaja_n_e@ppri.edu.kz.

Жұмабекова Бибігүл Қабылбекқызы, Биология ғылымдарының докторы, профессор, Жаратылыстану жоғары мектебі, «Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар, Қазақстан, zhumabekovab@ppri.edu.kz.

Клименко Михаил Юрьевич, Биология магистрі, Ғылыми қызметкер, Биоценология және экологиялық зерттеулер ғылыми орталығы, «Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар, Қазақстан, e-mail: klimenkomy@ppri.edu.kz.

Корсунова Цыпилма Даши-Цыреновна, биология ғылымдарының докторы, аға ғылыми қызметкер, Ресей Ғылым Академиясы Сібір бөлімі Жалпы және эксперименталдық биология институты, Улан-Удэ қаласы, Ресей, e-mail: zinakor23@yandex.ru.

Балданов Нимбу Доржижапович, биология ғылымдарының докторы, аға ғылыми қызметкер, В.Р.Филиппов атындағы Бурят мемлекеттік ауыл шаруашылық академиясы, Улан-Удэ қаласы, Ресей, e-mail: nimbu_bal@mail.ru.

Әбдісаттар Перизат Әбдісаттарқызы, магистрі, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КеАҚ, Қызылорда қ., Қазақстан, e-mail: perizat.abdissattarkyzy@mail.ru.

Сүлейменова Әсел Нәрзілдақызы, педагог-зерттеуші, Ә.Мүсілімов атындағы №101 мектеп – лицей, Қызылорда қ., Қазақстан, e-mail: suleymenova-an@mail.ru.

Құрманбаев Рахат Хамитұлы, биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті» КеАҚ, Қызылорда қ., Қазақстан, e-mail: Rakhat@korkyt.kz.

Иманахметова Жанар Аскаровна, Жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебінің магистранты, «Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар қаласындағы химия-биология бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің биология мұғалімі, Павлодар, Қазақстан, zimanaahmetova@gmail.com.

Қабиева Салтанат Жумабаевна, биология ғылымдарының кандидаты, Жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебінің қауымдастырылған профессор, «Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар, Қазақстан, e-mail: dairbaevasg@mail.ru

Шамхиева Айсара Айткалиевна, Жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебінің аға оқушысы, «Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар, Қазақстан, e-mail: tuhanova@mail.ru

Исабаева Дарига Муратовна, биология кафедрасының магистранты, «Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: isabaeva-2011@mail.ru.

Оспанова Айнагуль Кенжешевна, б.ғ.к., профессор, «Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: ospanovaak@ppu.edu.kz.

Бобоназаров Гаппар Ядгарович, биология ғылымдарының кандидаты, профессор, Карши мемлекеттік университеті, зоология кафедрасы, Карши қ., Өзбекстан, e-mail: g.bobonazarov@list.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бадмаева Наталья Карловна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт общей и экспериментальной биологии» Сибирского отделения Российской Академии наук, Улан-Удэ, Россия, e-mail: badmaevan@mail.ru.

Агафонов Александр Викторович, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки, Центральный сибирский ботанический сад Сибирского отделения Российской Академии наук, Новосибирск, Россия, e-mail: agalex@csbg.nsc.ru.

Кучбоев Абдукарим, PhD, профессор, заведующий Лабораторией Молекулярной биологии, Институт зоологии, Узбекская Академия наук, Ташкент, Узбекистан, e-mail: abdurakhim.kuchboev@mail.ru

Тарасовская Наталия Евгеньевна, доктор биологических наук, профессор, Высшая школа естествознания, НАО «Павлодарский педагогический университет имени Элкей Марғұлан», Павлодар, Казахстан, e-mail: tarasovskaja_n_e@ppri.edu.kz.

Жумабекова Бибигуль Кабылбековна, доктор биологических наук, профессор, Высшая школа естествознания, НАО «Павлодарский педагогический университет имени Элкей Марғұлан», Павлодар, Казахстан, e-mail: zhumabekovab@ppri.edu.kz.

Клименко Михаил Юрьевич, магистр биологии, научный сотрудник, Научный центр биоэкологии и экологических исследований, НАО «Павлодарский педагогический университет имени Элкей Марғұлан», Павлодар, Казахстан, e-mail: klimenkoty@ppri.edu.kz.

Корсунова Цыпилма Даши-Цыреновна, кандидат биологических наук, с.н.с., Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, г. Улан-Удэ, Россия, e-mail: zinakor23@yandex.ru.

Балданов Нимбу Доржигжапович, к.б.н., ст. преподаватель каф. землеустройства, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 670024, г. Улан-Удэ, Россия, e-mail: nimbu_bal@mail.ru.

Абдисаттар Перизат Абдисаттаровна, магистр, НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», г. Кызылорда, Казахстан, perizat.abdissattarkyzy@mail.ru

Сулейменова Асель Нарзильдаевна, педагог-исследователь, школа-лицей № 101 имени А. Мусилимова, г. Кызылорда, Казахстан, e-mail: suleymenova-an@mail.ru

Курманбаев Рахат Хамитович, кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата», г. Кызылорда, Казахстан, e-mail: Rakhat@korkyt.kz.

Иманахметова Жанар Аскарровна, магистрант Высшей школы естествознания, НАО «Павлодарский педагогический университет имени Элкей Марғұлан», учитель биологии Назарбаев Интеллектуальной школы химико-биологического направления, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: zimanahmetova@gmail.com.

Исабаева Дарига Муратовна, магистрант кафедры биологии, НАО «Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан», г. Павлодар, Казахстан, e-mail: isabaeva-2011@mail.ru.

Оспанова Айнагуль Кенжешевна, к.б.н., профессор, НАО «Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан», г. Павлодар, Казахстан, ospain@mail.ru.

Бобоназаров Гаппар Ядгарович, кандидат биологических наук, профессор, кафедра зоологии, Каршинский государственный университет, г. Карши, Узбекистан, e-mail: g.bobonazarov@list.ru.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Badmaeva Natalia Karlovna, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia, e-mail: badmayevan@mail.ru.

Agafonov Alexander Viktorovich, Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia, e-mail: agalex@csbg.nsc.ru.

Kuchboev Abdurakhim, PhD, Professor, Chief of Molecular Biology Laboratory, Institute of Zoology, Uzbekistan Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan, e-mail: abdurakhim.kuchboev@mail.ru.

Tarasovskaya Nataliya Evgenievna, Doctor of Biological Science, Professor, Higher School of Natural Sciences, Margulan University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: tarasovskaja_n_e@ppu.edu.kz.

Zhumabekova Bibigul Kabyzbekovna, Doctor of Biological Science, Professor, Higher School of Natural Sciences, Margulan University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: zhumabekovab@ppu.edu.kz.

Klimenko Mikhail Yurievich, Master of Biology, Researcher, Scientific Centre for Biocenology of Ecological Studies, Margulan University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: klimenkomy@ppu.edu.kz.

TS.D.-TS. Korsunova, Candidate of Biological Sciences, Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Ulan-Ude, e-mail: zinakor23@yandex.ru.

N.D. Baldanov, PhD, Senior Lecturer, Department of Land Management, Buryat State Agricultural Academy, Ulan-Ude, e-mail: nimbu_bal@mail.ru.

Abdisattar Perizat Abdisattarovna, Master, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: perizat.abdissattarkyzy@mail.ru.

Suleimenova Asel Narzildaevna, teacher-researcher, school-lyceum № 101 named after A. Musilimov, Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: suleymenova-an@mail.ru.

Kurmanbaev Rakhat Khamitovich, candidate of biological sciences, Associate Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan, e-mail: Rakhat@korkyt.kz.

Imanakhmetova Zhanar Askarovna, Master's student at the Higher School of Natural Sciences, Margulan University, Biology teacher at Nazarbayev Intellectual School of Chemistry and Biology in Pavlodar, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: zimanahmetova@gmail.com.

Kabiyeva Saltanat Zhumabayevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Higher School of Natural Sciences, Margulan University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: dairbaevasg@mail.ru.

Shamkhiyeva Aisara Aitkaliyevna, senior lecturer at the Higher School of Natural Sciences, Margulan University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: muhanovaa@mail.ru.

Isabayeva Darina Maratovna, Undergraduate student of the Department of Biology, Margulan University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: isabaeva-2011@mail.ru.

Ospanova Ainagul Kenzheshевна, PhD, Professor, Margulan University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: ospain@mail.ru.

Bobonazarov Gappar Yadgarovich, PhD in Biology, Professor, Department of Zoology, Karshi State University, Karshi, Uzbekistan, e-mail: g.bobonazarov@list.ru.

**МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУ БОЙЫНША
«ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ»
ЖУРНАЛЫНЫҢ АВТОРЛАРЫНА АРНАЛҒАН НҰСҚАУЛЫҚ**

1. Мақаланы жариялауға өтінім беру үшін журналдың сайтына кіріп, тіркеуден өту қажет <https://bioscience.ppu.edu.kz/> Мәтін жолақтарын толтырыңыз. Мақала файлын .doc / .docx (MS Word) форматта тіркеңіз, төлем туралы түбіртек файлы, жария офертаға қол қою – ұсынылған қолжазбаның дербес сипаты, мақаланы плагиат тұрғысынан тексеруге және баспагерге ерекше құқықтар беруге келісім туралы көпшілік ұсынысына қол қойыңыз. Толтырылған деректерді тексеріп, «Жіберу» батырмасын басыңыз.

2. Мақала көлемі 18 беттен аспауы тиіс (6 беттен бастап). Көрсетілген көлемнен асатын жұмыстар журнал редакциялық алқасының шешімі бойынша ерекше жағдайларда жариялауға қабылданады.

3. Жұмыстың мәтіні ГТАХР айдаршысынан басталады (ғылыми-техникалық ақпараттың халықаралық айдаршасы; сілтеме бойынша анықталады <http://grntiru> одан кейін автордың(лардың) аты-жөні, ұйымның толық атауы, қаласы, елі, автордың(лардың) e-mail, мақаланың тақырыбы, аннотация, түйінді сөздер жазылады. Аннотация 100-300 сөзден тұруы тиіс, көлемді формулалары болмауы тиіс, мазмұны бойынша мақала атауын қайталамауы тиіс, жұмыс мәтіні мен пайдаланылған әдебиеттер тізіміне сілтемелер болмауы тиіс, мақаланың қысқаша мазмұны, оның ерекшеліктерін көрсетуі және **мақаланың құрылымын сақтауы тиіс**.

4. Ғылыми мақаланың құрылымын: кіріспе, материалдар мен әдістер, нәтижелер мен талқылау, қорытынды, қаржыландыру туралы ақпарат (болған жағдайда), пайдаланылған әдебиеттер тізімін қамтиды.

5. Кестелер жұмыс мәтініне тікелей енгізіледі, олар нөмірленуі және жұмыс мәтінінде сілтемелері болуы тиіс. Суреттер, графиктер стандартты форматтардың бірінде ұсынылуы керек: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Нүктелік суреттерді 600 dpi тұнықтықпен орындау қажет. Суреттерде барлық бөлшектер нақты көрсетілуі керек.

6. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінде тек жұмыс мәтінінде сілтеме жасалған дереккөздер (дәйексөз ретінде нөмірленген) болуы керек. Нәтижелері дәлелдемелерде пайдаланылатын, бірақ әлі жарияланбаған жұмыстарға сілтемелер жіберілмейді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімін рәсімдеу мысалдары (МС 7.1-2003 «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Құрастырудың жалпы талаптары мен ережелері»):

1. Воронин С.М., Карацуба А.А. Дзета-функция Римана. – М: Физматлит, 1994. – 376 с.

2. Баилов Е.А., Сихов М.Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2014. – Т.54. – №7. – С. 1059-1077.

3. Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М. Никольского. – Москва, Россия, 2015. – С. 141-142.

4. Нуртазина К. Рыцарь математики и информатики. – Астана: Каз. правда, 2017. 19 апреля. – С.7.

5. Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия. – 2017. – Т.14. – С.657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017).

7. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінің ағылшын және транслитерацияланған бөліктерін біріктірудің мысалы:

1. Voronin S.M., Karacuba A.A. Dzeta-funkciya Rimana [Riemann Zeta Function] (Fizmatlit, Moscow, 1994, 376 p.).

2. Bailov E.A., Sihov M.B., Temirgaliev N. (2014) Ob obshchem algoritme chislennoy integrirvaniya funktsiy mnogih peremennykh [About the general algorithm for the numerical integration of functions of many variables], Zhurnal vychislitel'noj matematiki i matematicheskoy fiziki [Journal of Computational Mathematics and Mathematical Physics]. Vol. 54. № 7. P. 1059-1077.

3. Zhubanysheva A.Zh., Abikenova Sh. O normakh proizvodnykh funktsiy s nulevymi znacheniyami zadannogo nabora lineynykh funktsionalov i ikh primeneniya k poperechnikovym zadacham // Funktsionalnyye prostranstva i teoriya priblizheniya funktsiy: Tezisy dokladov Mezhdunarodnoy konferentsii. posvyashchennoy 110-letiyu so dnya rozhdeniya akademika S.M.Nikolskogo. - Moskva. Rossiya. 2015. - S.141-142.

4. Nurtazina K. Rycar' matematiki i informatiki [Knight of mathematics and computer science], Newspaper "Kaz. pravda", 19 April 2017.P. 7.

5. Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. (2017) Analiticheskij metod vlozheniya simplekticheskoy geometrii [The analytical method for embedding symplectic geometry], Cibirskie elektronnye matematicheskie izvestiya [Siberian Electronic Mathematical News]. Vol. 14. P. 657-672. [Electronic resource]. Available at: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (Accessed: 08.01.2017).

Егер дереккөздің ресми аудармасы болса және ол ағылшын тілінде де жарияланса, онда пайдаланылған әдебиеттер тізімінің ағылшын және транслитерацияланған бөлігінің үйлесімінде ағылшын тіліндегі ресми аудармасын көрсету қажет.

Мысалы, мақала

Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2014. – Т.54. – №7. – С. 1059-1077.

ресми аудармасы бар

Bailov E.A., Sikhov M.B., Temirgaliev N. (2014) General algorithm for the numerical integration of functions of several variables, Computational Mathematics and Mathematical Physics. Vol. 54. P. 1061–1078.

8. Мақаланың соңында пайдаланылған әдебиеттер тізімі, қазақ, орыс және ағылшын тілдеріндегі аннотациядан кейін авторлардың үлесі, алғыс және мүдделер қақтығысы орналастырылады. Авторлардың үлесі (Contribution) 3 астам автор кезінде көрсетіледі.

9. *Редакцияның мекен-жайы:* Қазақстан Республикасы, 140002, Павлодар қ., Олжабай батыр к-сі, 60, Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті

Тел.: (87182) 552798 (ішкі 263).

E-mail: bio_sc@ppu.edu.kz

Website: <https://bioscience.ppu.edu.kz/>

10. Редакцияға келіп түскен мақалалар жасырын рецензиялауға жолданады. Мақаладағы барлық шолулар авторға жіберіледі. Теріс пікір алған мақалалар қайта қарауға қабылданбайды. Мақалалардың түзетілген нұсқалары және автордың рецензентке берген жауабы редакцияға жіберіледі. Оң рецензиялары бар мақалалар журналдың редколлегиясына талқылауға ұсынылады.

11. Жариялау құны—8600 теңге (сегіз мың алты жүз теңге). Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университетінің қызметкерлері үшін 50 % жеңілдік.

Біздің реквизиттер:

«Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

«Forte bank» АҚ

БИК IRTYKZKA

ОКПО 40200973

КБЕ 16

Түбіртекте «Қазақстанның биологиялық ғылымдары» журналында жариялану үшін деп көрсету керек.

Сравнительная характеристика экто-и эндопаразитов домашних птиц в частных секторах г. Экибастуз

Аннотация

Для этой работы была поставлена главная цель: исследование экто-и эндопаразитов домашних птиц, находящихся в частной собственности города Экибастуза. В ходе исследования из пробы кур были отобраны три разных яйца червей. Кроме того, при исследовании на эктопаразиты обнаружен клещ *Menopon gallinae*. В результате исследования кала птицы методом фюллеборна у домашних гусей было обнаружено яйцо *Amidostomum anseris*. Из утиных фекалий выявлены эймерии. В связи с этим были разработаны и проведены профилактические мероприятия. Против гельминтозов необходимо ежемесячно менять пастбища. Для профилактики гельминтозов дегельминтизацию следует проводить зимой, до наступления времени яйцеклетки птицы. Птицу следует очищать от гельминтов на весну. Птичий двор должен содержаться в чистоте, ежемесячно продукты ухода за птицей необходимо кипятить горячей водой, а также своевременно вывозить навоз в птичниках. Для того, чтобы домашние птицы не были поражены многочисленными болезнями, их нужно содержать вдали от диких птиц.

Ключевые слова: паразит, гельминтоз, исследование, яйца, проба, куры, гуси, утки.

Comparative characterization of ecto and endoparasites of poultry in private sectors of Ekibastuz

Summary

For this work, the main goal was to study ecto and endoparasites of domestic birds that are privately owned by the city of Ekibastuz. During the study, three different worm eggs were selected from a sample of chickens. In addition, the mite *Menopon gallinae* was detected during the study for ectoparasites. As a result of the study of poultry feces by the fülleborn method, an egg of *Amidostomum anseris* was found in domestic geese. *Eimeria* was detected from duck feces. In this regard, preventive measures were developed and carried out. Against helminthiasis, it is necessary to change pastures monthly. To prevent helminthosis, deworming should be carried out in the winter, before the time of the bird's egg. The bird should be cleaned of helminths in the spring. The poultry yard should be kept clean, and the poultry care products should be boiled with hot water every month. It is necessary to export manure in poultry houses in a timely manner. In order for domestic birds not to be affected by numerous diseases, they must be kept away from wild birds.

Key words: parasite, helminthosis, research, egg, sample, chickens, geese, ducks.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР БӨЛІМІН РЕСІМДЕУ ҮЛГІСІ

Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Рамазанова Асель Сапаровна, педагогика ғылымдарының магистрі, оқытушы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: asselka18@mail.ru.

Каримова Батеш Ерболатовна, магистр естественных наук, преподаватель высшей школы естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Рамазанова Асель Сапаровна, магистр педагогических наук, преподаватель, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: asselka18@mail.ru.

Karimova Batesh Erbolatovna, master of science, teacher of the higher school of natural science, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Ramazanova Assel Saparovna, master of pedagogical sciences, teacher, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: asselka18@mail.ru.

**РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА
«БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА»
ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ**

1. Для подачи заявки на публикацию статьи необходимо зайти на сайт журнала <https://bioscience.ppu.edu.kz/> и пройти регистрацию. Заполнить текстовые поля. Прикрепить файл статьи в формате .doc / .docx (MS Word), файл квитанции об оплате, подписать публичную оферту - соглашение о самостоятельном характере представленной рукописи, согласия с проверкой статьи на предмет плагиата и предоставлении исключительных прав издателю. Проверить заполненные данные и нажать кнопку «Отправить».

2. Объем статьи не должен превышать 18 страниц (от 6 страниц). Работы, превышающие указанный объем, принимаются к публикации в исключительных случаях по особому решению Редколлегии журнала.

3. Текст работы начинается с рубрикатора МРНТИ (Международный рубрикатор научно-технической информации; определяется по ссылке <http://grnti.ru/>), затем следуют инициалы и фамилия автора(ов), полное наименование организации, город, страна, e-mail автора(ов), заглавие статьи, аннотация, ключевые слова. Аннотация должна состоять из 100-300 слов, не должна содержать громоздкие формулы, не должна повторять по содержанию название статьи, не должна содержать ссылки на текст работы и список использованных источников, должна быть кратким изложением содержания статьи, отражая её особенности и сохраняя структуру статьи.

4. Структура научной статьи включает введение, материалы и методы, результаты и обсуждение, заключение, информацию о финансировании (при наличии), список использованных источников.

5. Таблицы включаются непосредственно в текст работы, они должны быть пронумерованы и сопровождаться ссылкой на них в тексте работы. Рисунки, графики должны быть представлены в одном из стандартных форматов: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Точечные рисунки необходимо выполнять с разрешением 600 dpi. На рисунках должны быть ясно переданы все детали.

6. Список использованных источников должен содержать только те источники (пронумерованные в порядке цитирования), на которые имеются ссылки в тексте работы. Ссылки на неопубликованные работы, результаты которых используются в доказательствах, не допускаются.

Примеры оформления списка использованных источников (по ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»):

1. Воронин С.М., Карацуба А.А. Дзета-функция Римана. – М: Физматлит, 1994. – 376 с.

2. Баилов Е.А., Сихов М.Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2014. – Т.54. – №7. – С. 1059-1077.

3. Жубанышева А.Ж., Абикенова Ш. О нормах производных функций с нулевыми значениями заданного набора линейных функционалов и их применения к поперечниковым задачам // Функциональные пространства и теория приближения функций: Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика С.М. Никольского. – Москва, Россия, 2015. – С. 141-142.

4. Нуртазина К. Рыцарь математики и информатики. – Астана: Каз.правда, 2017. 19 апреля. – С. 7.

5. Кыров В.А., Михайличенко Г.Г. Аналитический метод вложения симплектической геометрии // Сибирские электронные математические известия. – 2017. – Т. 14. – С. 657-672. doi: 10.17377/semi.2017.14.057. – URL: <http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (дата обращения: 08.01.2017).

7. Пример комбинации англоязычной и транслитерированной частей списка использованных источников:

1. Voronin S.M., Karacuba A.A. Dzeta-funkciya Rimana [Riemann Zeta Function] (Fizmatlit, Moscow, 1994, 376 p.).

2. Bailov E.A., Sihov M.B., Temirgaliev N. (2014) Ob obshchem algoritme chislennogo integrirvaniya funkciy mnogih peremennyh [About the general algorithm for the numerical integration of functions of many variables], Zhurnal vychislitel'noj matematiki i matematicheskoy fiziki [Journal of Computational Mathematics and Mathematical Physics]. Vol. 54. № 7. P. 1059-1077.

3. Zhubanysheva A.Zh.. Abikenova Sh. O normakh proizvodnykh funktsiy s nulevymi znacheniyami zadannogo nabora lineynykh funktsionalov i ikh primeneniya k poperechnikovym zadacham // Funktsionalnyye prostranstva i teoriya priblizheniya funktsiy: Tezisy dokladov Mezhdunarodnoy konferentsii. posvyashchennoy 110-letiyu so dnya rozhdeniya akademika S.M.Nikolskogo. - Moskva. Rossiya. 2015. - S.141-142.

4. Nurtazina K. Rycar' matematiki i informatiki [Knight of mathematics and computer science], Newspaper "Kaz. pravda", 19 April 2017.P. 7.

5. Kyrov V.A., Mihajlichenko G.G. (2017) Analiticheskij metod vlozheniya simplekticheskoy geometrii [The analytical method for embedding symplectic geometry], Cibirskie elektronnye matematicheskie izvestiya [Siberian Electronic Mathematical News]. Vol. 14. P. 657-672. [Electronic resource]. Available at:<http://semr.math.nsc.ru/v14/p657-672.pdf>. (Accessed: 08.01.2017).

Если источник имеет официальный перевод и издан также на английском языке, то в комбинации англоязычной и транслитерированной части списка использованных источников необходимо указать официальный перевод на английском языке. Например, статья

Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики -2014. -Т.54. - № 7. - С. 1059-1077.

имеет официальный перевод

Bailov E.A., Sikhov M.B., Temirgaliev N. (2014) General algorithm for the numerical integration of functions of several variables, Computational Mathematics and Mathematical Physics. Vol. 54. P. 1061–1078.

8. В конце статьи после списка использованной литературы и аннотаций на казахском, русском и английском языках размещается *вклад авторов, благодарности и конфликт интересов. Заявленный вклад авторов (Contribution)* указывается, если авторов 3 и более человек.

9. *Адрес редакции:* Республика Казахстан, 140002, г. Павлодар, ул. Олжабай Батыра, 60, НАО «Павлодарский педагогический университет им. Ә. Марғұлан»

Тел.: (87182) 552798 (внут. 263).

E-mail: bio_sc@ppu.edu.kz

Website: <https://bioscience.ppu.edu.kz/>

10. Статьи, поступившие в редакцию, отправляются на анонимное рецензирование. Все рецензии по статье отправляются автору. Статьи, получившие отрицательные рецензии, к повторному рассмотрению не принимаются. Исправленные варианты статей и ответ автора рецензенту присылаются в редакцию. Статьи, имеющие положительные рецензии, представляются редколлегии журнала для обсуждения.

11. *Оплата.* Стоимость публикации – 8600 тенге (восемь тысяч шестьсот тенге). Для сотрудников Павлодарского педагогического университета имени Ә. Марғұлан скидка 50%.

Наши реквизиты:

НАО «Павлодарский педагогический университет имени Ә. Марғұлан»

140002, г. Павлодар, Олжабай батыра, 60,

БИН 040340005741

ИИК KZ609650000061536309

АО «ForteBank»

ОКПО 40200973

БИК IRTYKZKA

Кбе 16

В квитанции просим указать: за публикацию в журнале «Биологические науки Казахстана»

ОБРАЗЕЦ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

МРНТИ: 34.29.01

Влияние медико-экологического фактора среды на развитие синдрома сухого глаза у лиц, работающих на производстве (по Павлодарской области)

Б.Е. Каримова, А.С. Рамазанова

Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан

Аннотация

Проанализированы факторы среды, влияющие на развитие «синдрома сухого глаза» у населения Павлодарской области, работающего на производстве. Рассмотрены особенности влияния окружающей среды на лиц, работающих на производстве, по двум параметрам: работающих на селе, в городе и по возрастному параметру. Определено, что существует взаимосвязь между влиянием экологического фактора среды на развитие синдрома сухого глаза у лиц, работающих на производстве. Проведен метод анкетирования у жителей исследуемого региона. Выделены общие данные по загрязнению атмосферного воздуха по г. Павлодару, в связи с этим мы использовали только показатели по взвешенным веществам. Установлено, что на развитие синдрома сухого глаза у населения г. Павлодара и Павлодарской области влияют в большей степени медико-экологические факторы среды.

Ключевые слова: *синдром сухого глаза, офтальмология, слезная пленка, слезопродукция, факторы среды, загрязнение воздуха, антропогенное воздействие.*

Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст
Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст
Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст
Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст Текст.

Список использованных источников

1. Полунин Г.С., Сафонова Т.Н., Полунина Е.Г. Дифференциальная диагностика и лечение различных форм синдрома «сухого глаза» // В сб.: *Современные методы диагностики и лечения заболеваний слезных органов.* – М., 2005. – С. 241-246.
2. Revich B.A. *Environmental pollution and health of the population//Introduction to ecological epidemiology.* – М., 2001. – P. 224-230.

References

1. Polunin G.S., Safonova T.N., Polunina E.G. *Differencial'naja diagnostika i lechenie razlichnykh form sindroma "suchogo glaza"* // V zb.: *Sovremennye metody diagnostiki i lechenia zabolevaniy slезnykh organov.* – М., 2005. – S.241-246
2. Revich B.A. *Environmental pollution and health of the population//Introduction to ecological epidemiology.* – М., 2001. – P. 224-230.

Өндірісте жұмыс істейтін адамдардың құрғақ көз синдромының дамуына ортаның медициналықэкологиялық факторының әсері (Павлодар облысы бойынша)

Аңдапта

Өндірісте жұмыс істейтін Павлодар облысы тұрғындарының «құрғақ көз синдромының» дамуына әсер ететін орта факторлары талданды. Қоршаған ортаның өндірісте жұмыс істейтін адамдарға екі параметр бойынша әсер ету ерекшеліктері қарастырылды: ауылда, қалада жұмыс істейтін және Өндірісте жұмыс істейтін адамдардың құрғақ көз синдромының дамуына ортаның медициналықэкологиялық факторының әсері (Павлодар облысы бойынша) Аңдапта Өндірісте жұмыс істейтін Павлодар облысы тұрғындарының «құрғақ көз синдромының» дамуына әсер ететін орта факторлары талданды. Қоршаған ортаның өндірісте жұмыс істейтін адамдарға екі параметр бойынша әсер ету ерекшеліктері қарастырылды: ауылда, қалада жұмыс істейтін және жас шамасы бойынша. Өндірісте жұмыс істейтін адамдардың құрғақ көз синдромының дамуына ортаның экологиялық факторының әсері арасындағы өзара байланыс бар екендігі анықталды. Зерттелетін аймақтың тұрғындарынан сауалнама жүргізу әдісі жүргізілді.

Түйінді сөздер: құрғақ көз синдромы, офтальмология, жас пленкасы, жас өнімі, орта факторлары, ауаның ластануы, антропогендік әсер.

Influence of medical and environmental factors on the development of dry eye syndrome in people working in production (on Pavlodar region)

Summary

Environmental factors affecting the development of «dry eye syndrome» in the population of Pavlodar region working in the workplace have been analyzed. The peculiarities of environmental impact on persons working at work by two parameters: rural, urban and age parameters are considered. It has been determined that there is a relationship between the effect of environmental factor on the development of dry eye syndrome in persons working in the workplace. The questionnaire method was carried out in the inhabitants of the investigated region. General data on atmospheric air pollution for Pavlodar have been identified, in this regard we used only indicators on suspended substances. General data on atmospheric air pollution for Pavlodar have been identified, in this regard we used only indicators on suspended substances.

Key words: *dry eye syndrome, ophthalmology, tear film, tear production, environmental factors, air pollution, anthropogenic impact.*

ОБРАЗЕЦ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ РАЗДЕЛА «СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ»

Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Рамазанова Асель Сапаровна, педагогика ғылымдарының магистрі, оқытушы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: asselka18@mail.ru.

Каримова Батеш Ерболатовна, магистр естественных наук, преподаватель высшей школы естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Рамазанова Асель Сапаровна, магистр педагогических наук, преподаватель, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: asselka18@mail.ru.

Karimova Batesh Erbolatovna, master of science, teacher of the higher school of natural science, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Ramazanova Assel Saparovna, master of pedagogical sciences, teacher, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: asselka18@mail.ru.

**GUIDELINES FOR AUTHORS OF THE JOURNAL
«BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN»
FOR MANUSCRIPT PREPARATION**

1. To apply for the publication of an article, you must go to the journal's website <https://bioscience.ppu.edu.kz/> and register. Fill in text fields. Attach an article file in .doc / .docx format (MS Word), a payment receipt file, sign a public offer an agreement on the independent nature of the submitted manuscript, consent to the verification of the article for plagiarism and granting exclusive rights to the publisher. Check the completed data and click the «Submit» button.

2. The volume of the article should not exceed 18 pages (from 6 pages). Papers exceeding the specified volume are accepted for publication in exceptional cases by a special decision of the Editorial Board of the journal.

3. The text of the work begins with the rubricator IRSTI (International rubricator of scientific and technical information; determined by the link <http://grnti.ru/>), followed by the initials and surname of the author (s), the name of the organization, city, country, e-mail author (s), article title, abstract, keywords. The abstract should consist of 100-300 words, should not contain cumbersome formulas, should not repeat the title of the article in content, should not contain references to the text of the work and the list of references, should be a summary of the content of the article, reflecting its features and preserving the structure of the article.

4. The structure of the scientific article includes introduction, materials and methods, results and discussion, conclusion, information about funding (if available), references.

5. Tables are included directly in the text of the work, they must be numbered and accompanied by a link to them in the text of the work. Figures, graphics should be submitted in one of the standard formats: PS, PDF, TIFF, GIF, JPEG, BMP, PCX. Bitmaps must be done at 600 dpi. All details should be clearly conveyed in the pictures.

6. The list of references should contain only those sources (numbered in the order of citation) to which there are references in the text of the work. References to unpublished papers, the results of which are used in proofs, are not allowed.

Examples of the design of the list of references (according to ГОСТ 7.1-2003 «Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules for drawing up»):

References

1. Ashbaugh, H.M., Conway, W.C., Haukos, D.A., Collins, D.P., Comer, C.E., French, A.D., 2018. Evidence for exposure to selenium by breeding interior snowy plovers (*Charadrius nivosus*) in saline systems of the Southern Great Plains. *Ecotoxicology* 27, 703–718. <https://doi.org/10.1007/s10646-018-1952-2>.

2. *Blus, L.J., Henny, C.J., Hoffman, D.J., Grove, R.A., 1995. Accumulation in and effects of lead and cadmium on waterfowl and passerines in northern Idaho. Environ. Pollut. 89, 311–318. [https://doi.org/10.1016/0269-7491\(94\)00069-P](https://doi.org/10.1016/0269-7491(94)00069-P).*

7. At the end of the article, after the list of references and annotations in Kazakh, Russian, and English, the *authors' contributions, acknowledgments, and conflict of interest* are included. If there are three or more authors, the declared *contribution (Contribution)* is indicated.

8. *Address of the editorial office:* Republic of Kazakhstan, 140002, Pavlodar, st. Olzhabay batyr, 60, Margulan University.

Tel.: 8 (7182) 552798 (internal 263).

E-mail: bio_sc@ppu.edu.kz

Website: <https://bioscience.ppu.edu.kz/>

9. Articles submitted to the editorial office are sent for anonymous review. All reviews of the article are sent to the author. Articles that have received negative reviews are not accepted for reconsideration. Corrected versions of articles and the author's answer to the reviewer are sent to the editorial office. Articles with positive reviews are submitted to the editorial board for discussion.

10. *Payment.* Publication cost - 8600 tenge (eight thousand six hundred tenge). 50% discount for employees of Margulan University.

Our requisites:

NPJSC Margulan University

Pavlodar, st. Olzhabay batyr, 60, index 140002

BIN 040340005741

ИК KZ609650000061536309

АО «Fortebank»

ОКПО 40200973

БИК IRTYKZKA

KBE 16

Please indicate in the receipt: for publication in the journal «Biological sciences of Kazakhstan».

ЖШС, «ЦентралАзия Цемент» құрылыс кәсіпорындары, жылу энергетика өнеркәсібі, сондай-ақ көлік желісі кеңінен дамыған және т. б.

Егжей-тегжейлі таксономиялық талдау жүргізу үшін бастапқы әдеби деректер қайта қаралып, қазіргі заманғы таксономиялық және номенклатуралық өзгерістер ескерілді. Қала ішінде осы тұқымға жататын түрлердің тіршілік ету ортасы мен географиялық таралуы нақтыланды.

Phyllactinia suffulta saccardo F. oxycanthae Roum фитопатогендік саңырауқұлақтарын анықтау туралы ақпарат берілген, сонымен қатар, иелік өсімдік – *Crataegus oxycantha L.* Бұта түрі.

Түйінді сөздер: фитопатогендік саңырауқұлақ, өсімдік-иесі, ақұнтақ саңырауқұлақтары, *Erysiphales Crataegus oxycantha L., Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum.*

Мучнисто-росяные грибы *Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum*, встречающиеся у кустарниковых насаждений *Crataegus oxycantha L.* в г. Темиртау

Аннотация

Статья содержит данные об исследовании видового состава мучнисто-росяных грибов кустарниковых насаждений, произрастающих на улицах крупного промышленного города Карагандинской области (г. Темиртау). В Темиртау расположены металлургические, горнодобывающие, химические промышленные предприятия: предприятия черной металлургии АО «АрселорМиттал Темиртау», химической АО «Темиртауский электро-металлургический комбинат», ТОО «Экоминералс», строительной АО «ЦентралАзия Цемент», теплоэнергетической промышленности, а также широко развита транспортная сеть и др.

Для проведения детального таксономического анализа были пересмотрены исходные литературные данные и учтены современные таксономические и номенклатурные изменения. Были уточнены ареал обитания и географическое распределение видов, относящихся к этому роду, в пределах города.

Дана информация об определении фитопатогенного гриба *Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum*, также растения-хозяина – кустарник вида *Crataegus oxycantha L.*

Ключевые слова: фитопатогенный гриб, растение-хозяин, мучнистая роса, *Erysiphales Crataegus oxycantha L., Phyllactinia suffulta Saccardo f. oxycanthae Roum.*

SAMPLE FOR THE AUTHORS INFORMATION SECTION

Каримова Батеш Ерболатовна, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, жаратылыстану жоғары мектебінің оқытушысы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Рамазанова Асель Сапаровна, педагогика ғылымдарының магистрі, оқытушы, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: asselka18@mail.ru.

Каримова Батеш Ерболатовна, магистр естественных наук, преподаватель высшей школы естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Рамазанова Асель Сапаровна, магистр педагогических наук, преподаватель, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: asselka18@mail.ru.

Karimova Batesh Erbolatovna, master of science, teacher of the higher school of natural science, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: karimova.pvl@mail.ru.

Ramazanova Assel Saparovna, master of pedagogical sciences, teacher, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: asselka18@mail.ru.

КеАҚ Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті
БСН 040340005741
ЖСК №KZ609650000061536309
АО ForteBank («Альянс Банк»)
БИК IRTYKZKA
ОКПО 40200973
КБЕ 16

Компьютерде беттеген: В. Клименко
Басуға 25.03.2024 ж. қол қойылды.
Форматы 70x100 1/16.
Кітап-журнал қағазы.
Көлемі шартты 3,8 б.т.
Таралымы 300 дана.
Бағасы келісім бойынша.
Тапсырыс №1497

Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университетінің редакциялық-баспа бөлімі
140002, Павлодар қ., Олжабай батыр к-сі, 60.
Тел. 8 (7182) 55-27-98.

НАО «Павлодарский педагогический университета имени Ә. Марғұлан»
БИН 040340005741
ИИК №KZ609650000061536309
АО ForteBank («Альянс Банк»)
БИК IRTYKZKA
ОКПО 40200973
КБЕ 16

Компьютерная верстка: В. Клименко
Подписано в печать 25.03.2024 г.
Формат 70x100 1/16.
Бумага книжно-журнальная.
Объем 3,8 уч.-изд. л.
Тираж 300 экз.
Цена договорная.
Заказ №1497

Редакционно-издательский отдел Павлодарского педагогического университета имени Әлкей Марғұлан
140002, г. Павлодар, ул.Олжабай батыра, 60.
Тел. 8 (7182) 55-27-98.