

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**

**4 2024**

---

---

---

ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

Мерзімді баспасөз басылымдарын, ақпараттық агенттіктерді және желілік басылымдарды қайта есепке алу туралы Қазақстан Республикасы Мәдениет және ақпарат министрлігімен берілген 2024 жылғы 25 қыркүйектегі № KZ39VPY00100983

КУӘЛІК

Журнал жылына 4 рет шығарылады.  
Тақырыптық бағыт: Биологиялық ғылымдары мен биологиялық білім беру бойынша ғылыми зерттеулер

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 переучет периодического печатного издания,  
информационного агентства и сетевого издания**

**№ KZ39VPY00100983**

выдано Министерством культуры и информации Республики Казахстан

12 сентября 2024 года

Журнал издается 4 раза в год.

**Тематическая направленность: Научные исследования  
по биологическим наукам и биологическому образованию**

**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**

**of re-registration of a periodical, news agency, and online edition**

**№ KZ39VPY0010098**

**Registered by the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan**

**September 12, 2024**

**The journal is published 4 times a year.**

**Thematic Focus: Scientific Research in Biological Sciences and Biological Education**

---

---

**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

Г.Я. Бобоназаров Б.О. Давронов Б.К. Жумабекова Г.К. Тулиндинова	<i>Қаракөл қойларының <i>Sarcoptes scabiei</i> қышыма кенелерінің эмбриогенезі мен метаморфозын зерттеу</i>	8
М.Б. Есеналиева	<i>Leontice eversmannii Vge. жапырағының анатомиялық-диагностикалық белгілері</i>	18
Г.А. Конарбаева З.М. Сергазинова Н.Ж. Акимбекова Г.К. Аманова	<i>Кәдімгі өрмекші кене экологиясының ерекшеліктері және онымен күресу әдістері</i>	24
А. Ковач	<i>Дәнді дақылдарды саңырауқұлақ инфекцияларынан қорғау үшін өсімдік тектес биологиялық өнімдерді қолдану</i>	37

### БИОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ

А.Б. Айгожин Г.К. Тулиндинова	<i>Топтық жұмыстарда АКТ қолдану мүмкіндіктері</i>	42
С.А. Соловьёв Г.К. Кабдолова Ж.Р. Кабдолов	<i>Болашақ биология мұғалімдерін даярлаудың қазіргі мазмұнындағы білім беру процесінде аймақтық компонентті тиімді интеграциялаудың педагогикалық шарттары</i>	51
Н.М. Қоныс Б.Б. Габдулхаева С.Ж. Қабиева Б.А. Абельдинова	<i>Жоғары сыныптарда биология сабақтарында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану</i>	61
М. Тамм	<i>Төртінші курс студенттерінің зертханалық сабақтарында биологияның молекулярлық әдістерін пайдалану тиімділігін бағалау</i>	68

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР 73

МАҚАЛАНЫ РӘСІМДЕУ БОЙЫНША «ҚАЗАҚСТАННЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ» ЖУРНАЛЫНЫҢ АВТОРЛАРЫНА АРНАЛҒАН НҮСҚАУЛЫҚ 77

## СОДЕРЖАНИЕ

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Г.Я. Бобоназаров Б.О. Давронов Б.К. Жумабекова Г.К. Тулиндинова</b>	<i>Изучение эмбриогенеза и метаморфоза клещей чесоточного зудя <i>Sarcoptes scabiei</i> каракульских овец</i>	8
<b>М.Б. Есеналиева</b>	<i>Анатомо-диагностические признаки листа <i>Leontice eversmannii</i> Vge.</i>	18
<b>Г.А. Конарбаева З.М. Сергазинова Н.Ж. Акимбекова Г.К. Аманова</b>	<i>Особенности экологии обыкновенного паутинного клеща и методы борьбы с ним</i>	24
<b>А. Ковач</b>	<i>Использование биопрепаратов растительного происхождения для защиты зерновых культур от грибных инфекций</i>	37

### БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

<b>А.Б. Айгожин Г.К. Тулиндинова</b>	<i>Возможности применения ИКТ в групповой работе</i>	42
<b>С. А. Соловьёв Г.К. Кабдолова Ж.Р. Кабдолов</b>	<i>Педагогические условия эффективной интеграции регионального компонента в образовательный процесс в современном содержании подготовки будущих учителей биологии</i>	51
<b>Н.М. Коныс Б.Б. Габдулхаева С.Ж. Кабиева Б.А. Абельдинова</b>	<i>Применение информационно-коммуникационных технологий в старших классах на уроках биологии</i>	61
<b>М. Тамм</b>	<i>Оценка эффективности использования молекулярных методов биологии на лабораторных занятиях у студентов четвертого курса</i>	68
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ</b>		75
<b>РУКОВОДСТВО ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ КАЗАХСТАНА» ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ</b>		83

## CONTENT

### BIOLOGICAL SCIENCES

<b>G.Y. Bobonazarov B.O. Davronov B.K. Zhumabekova G.K. Tulindinova</b>	<i>Study of embryogenesis and metamorphosis of scabies mites Sarcoptes scabiei of karakul sheep</i>	8
<b>M.B. Yessenaliyeva</b>	<i>Anatomic and diagnostic signs of the leaf of <i>Leontice eversmannii</i> Bge.</i>	18
<b>G.A. Konarbaeva Z.M. Sergazinova N.Zh. Akimbekova G.K. Amanova</b>	<i>Features of ecology of the common spider mite and control methods</i>	24
<b>A. Kovacs</b>	<i>Use of plant-based biopreparations to protect grain crops from fungal infections</i>	37
<b>BIOLOGICAL EDUCATION</b>		
<b>A.B. Aigozhin G.K. Tulindinova</b>	<i>Opportunities for the application of ICT in group work</i>	42
<b>S. A. Solovyov G. K. Kabdolova Zh. R. Kabdolov</b>	<i>Pedagogical conditions for the effective integration of the regional component into the educational process in the modern training of future biology teachers</i>	51
<b>N.M. Konys B.B. Gabdulkhayeva S.Zh. Kabiyeva B.A. Abeldinova</b>	<i>The use of information and communication technologies in high school biology classes</i>	61
<b>M. Tamm</b>	<i>Assessment of the effectiveness of molecular biology methods in laboratory lessons for fourth-year students</i>	68
<b>INFORMATION ABOUT AUTHORS</b>		76
<b>GUIDELINES FOR AUTHORS OF THE JOURNAL «BIOLOGICAL SCIENCES OF KAZAKHSTAN» FOR MANUSCRIPT PREPARATION</b>		89

**ИЗУЧЕНИЕ ЭМБРИОГЕНЕЗА И МЕТАМОРФОЗА КЛЕЩЕЙ  
ЧЕСОТЧНОГО ЗУДНЯ *SARCOPTES SCABIEI* КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ****Г.Я. Бобоназаров<sup>1</sup>, Б.О. Давронов<sup>1</sup>, Б.К. Жумабекова<sup>2</sup>, \*Г.К. Тулиндинова<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Каршинский государственный университет, г. Карши, Узбекистан<sup>2</sup>Павлодарский педагогический университет им. Э. Марғұлан,

г. Павлодар, Казахстан

\*gulnar-197599@mail.ru

**Аннотация**

Возбудителем саркоптоза (чесотки) животных являются клещи чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei*. Клещи *Sarcoptes scabiei* могут паразитировать у людей, эта болезнь в медицине называется скабиозом. В Узбекистане животноводство является крупной отраслью сельскохозяйственного производства. В свою очередь, большой удельный вес занимает каракулеводство. По численности каракульских овец и производству каракуля Узбекистан занимает одно из ведущих мест в мире. Клещи чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* паразитируют у каракульских овец, вызывая серьёзное заболевание, характеризующееся зудом. Заболевание имеет природно-очаговый характер и наносит огромный экономический ущерб животноводству республики. Изучение онтогенеза и жизненного цикла у клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* каракульских овец, что позволяет осветить ряд вопросов эпидемиологии и эпизоотологии.

**Ключевые слова:** клещ, *Sarcoptes scabiei*, чесотка каракульских овец, онтогенез, эмбриогенез, метаморфоз.

**Введение.** Изучение эмбриогенеза и метаморфоза клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* каракульских овец, их региональных особенностей, цикла развития дают возможность усиливать эффективность противосаркоптозных профилактических мероприятий.

В мире в течение многих лет было получено большое число ценных данных по изучению чесотки и ее возбудителей. В том числе в литературе имеются разнообразные материалы, касающиеся морфологии и биологии развития стадий клещей рода *Sarcoptes* Богданов [1];

Дубинин [9]; Соколова с соавт. [3]; Ильяшенко [4]; Mellanby [5]; Fain [6]; Shelley W.B., Shelley E.D., [7]; Abu-Samra et.al. [8]; Arlian и др [9] и др. Таким образом, исследование эмбриогенеза и метаморфоза клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* каракульских овец Узбекистана представляется весьма актуальной и перспективной тематикой.

Нами были поставлены следующие цели исследования: изучение эмбриогенеза и метаморфоза чесоточного зудня (*Sarcoptes scabiei*) каракульских овец, включая анализ их региональных особенностей и жизненного цикла, определить ключевые морфологические и биологические характеристики клещей для разработки эффективных профилактических и терапевтических мероприятий против саркоптоза.

Задачи исследования:

- Провести сбор и идентификацию образцов чесоточных клещей от каракульских овец с использованием клинического осмотра и методов микроскопического исследования.

- Изучить морфологию всех стадий развития клещей (*Sarcoptes scabiei*) с использованием светооптических микроскопов и микрофотографии.

- Выявить особенности жизненного цикла чесоточного зудня в условиях Узбекистана и определить влияние внешних факторов на скорость их развития.

**Материалы и методы.** Больных саркоптозом животных методом клинического осмотра выявляли и исследовали методом соскобов, полученных от каракульских овец. Соскобы исследовали для обнаружения живых клещей по методам О.Д. Приселковой [10], В.Б. Дубинина [2], а мертвых по методу Вайда (по С.Н.



Москвину [11]) и методу А.А. Водянова [12].

В период исследования изготовлено более 300 экземпляров постоянных препаратов (в реактиве Фора-Берлезе), в каждом препарате от 2 до 12 разных особей клещей саркоптеза.

Морфологические исследования клещей *Sarcoptes scabiei* каракульских овец проводили с помощью светооптических микроскопов МБС-1, МБИ-3 (окуляр  $\times 7$   $\times 10$ , объективы  $\times 10$ ,  $\times 20$ ,  $\times 40$ ,  $\times 60$ ).

Результаты исследований клещей документировали с помощью микрофотографии (фотоаппарат "Зенит11, Kodak", микроскоп МБИ-3, окуляр  $\times 10$ , объектив  $\times 10$ ,  $\times 20$ ).

Измерение клещей осуществляли с помощью окулярной линейки микроскопа с последующей биометрической обработкой данных по Е.К. Меркурьевой и Шангин-Березовскому [11].

Количество нимфальных фаз и циклы развития самцов и самок клещей *Sarcoptes scabiei* каракульских овец изучали методом сравнительного морфологического анализа хризалидных нимф и особей, развившихся внутри них, а также самцов и самок.

**Результаты и обсуждение.** Для опытов мы использовали клещей, полученных от больных саркоптозом каракульских овец в тот же день. Нашими исследованиями более 2 тысяч экземпляров клещей установлены характерные морфологические признаки клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei*.

Постэмбриональное развитие чесоточного клеща протекает через несколько стадий, сопровождаемых питанием, ростом и линьками. Из яйца вылупляется личинка, которая через некоторое время, линяя, превращается в нимфу. У самки две нимфальные стадии - протонимфа и телеонимфа. У самца только одна нимфа - протонимфа. Превращение стадий представляет собой гистологический метаморфоз. Клещ перестает питаться и становится неподвижным. Органы и ткани подвергаются гистолиту, а затем перестраиваются за счет камбиальных элементов [3] и под кутикулой образуется новая, следующая стадия. Такое состояние называется хризалидой или пре-

длинечным покоем. После отвердения новой кути-кулы клещ становится подвижным.

*Самка.* Тело самки широкоовальное, выпуклое сверху и слитное (Рисунок 1). Длина достигает 0,25 - 0,45 мм, ширина 0,22 - 0,32 мм. Тело расчленено на протеросому (ротовые органы и передние пары ног) и гистеросому (задний отдел и задние пары ног, брюшко). Ротовой аппарат и первые 2 пары ног выступают вперед, задние пары сверху не видны. Покровы складчатые, в различных участках направления складок различны. На спине и по краям расположены всего 16 пар щетинок.

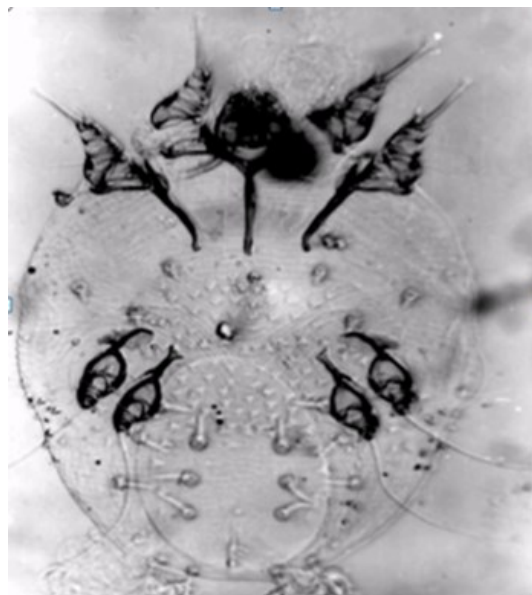


Рисунок 1 – Самка чесоточного клеща с яйцом *Sarcoptes scabiei* каракульских овец (окуляр 10, объектив 10)

Брюшная поверхность самки покрыта складчатой кожей без летоидов. Складки по бокам и задней части поперечные, между основаниями задних ног - дугообразные. Кокостериальный скелет укрепляет брюшную поверхность клещей и служит для фиксации мышц, приводящих в движение ноги и ротовой аппарат.

Яйцовыводное отверстие у самки расположено позади передних коксальных полей и имеет вид поперечной щели, прикрытой генитальным клапаном (ГС).

Ротовой аппарат самки грызущего типа. Он образован двумя передними парами конечностей - хелицерами и педипальпами (Рисунок 1). Грызущим органом являются клещевидные хелицеры. Их зубчатые клешни образованы выростом основного членика и подвижным пальцем. Ноги самки короткие, они состоят из пяти члеников: вертлуга, бедра, голени, метатарзального членика и лапки. Две передние пары ног по строению сходны, их лапки имеют короткий шип у переднего края и имеют прелапки с воронковидной присоской на конце. Передние пары ног вооружены длинными, волосовидными щетинками, на их концах расположены также по три чувствительных органа - акантоида. Эти органы у клещей являются тактильными хеморецепторами [3]. Задние пары ног меньше передних, их лапки имеют по два шипа и длинные щетинки. Различия в строении ног связаны с тем, что самка передвигается по коже с помощью двух передних пар, в процессе движения последовательно прикрепляясь присосками. Задние пары ног не участвуют в передвижении, их щетинки самка волочит за собой по коже. А при прогрызании хода в эпидермисе самка упирается в стенки хода шипами лапок всех пар ног, особенно задних, а направленные назад хетоиды спины препятствуют обратному движению.

Яйца клещей *Sarcoptes scabiei* каракульских овец овальной формы, с тонкой белой оболочкой, длиной 0,10 - 0,16 мм. Свежеотложенное яйцо зудня заполнено гомогенной клеточной массой. Но нами наблюдались яйца с обозначившимися контурами зародыша, которые находились еще в самке (Рисунок 1). В наших наблюдениях в одной самке количество яиц не превышало 1 шт.

**Личинка.** Тело овальное или круглое, длина его 0,10 - 0,17 мм, ширина 0,90 - 0,12 мм. Личинка шестиногая. IV пар ноги отсутствуют (Рисунок 2). По строению покровов и расположению щетинок в целом личинка похожа на нимфу и самку. Отличия состоят в том, что в задней части недостает 3 щетинок и векторальных щетинок - кокс. Средняя часть спины голая, хетоиды имеются с боков. Как и у нимф, у личинок нет ни генитального

клапана, ни копулятивных органов. У личинки передние пары ног с прелапками и присосками относительно размеров туловища крупнее, чем у других стадий развития.

**Протонимфа** (Рисунок 3) имеет 4 пары ног, длина ее 0,16 - 0,20 мм, ширина 0,13 - 0,15 мм. На второй стадии набор щетинок спины полностью соответствует набору щетинок взрослых особей. У протонимфы на концевой части передних пар ног появляется третий акантоид. Такой набор акантоидов сохраняется на телеонимфах и у взрослых особей.



Рисунок 2 - Личинка чесоточного клеща *Sarcoptes scabiei* каракульских овец (окуляр 10, объектив 20)

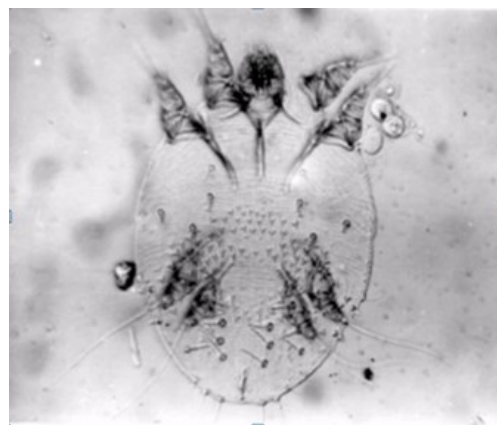


Рисунок 3 - Протонимфа чесоточного клеща *Sarcoptes scabiei* каракульских овец (окуляр 10, объектив 10)

Телеонимфа от протонимфы отличается главным образом размерами - длина телеонимфы 0,20 - 0,25 мм, ширина 0,17 - 0,20 мм. Кроме того, надежным признаком, позволяющим отличить телеонимфу от предыдущих стадий, является наличие щетинок на вертлугах III пар ног (Рисунок 4).

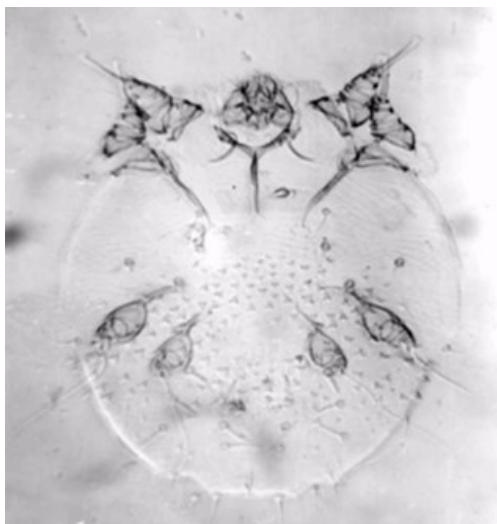


Рисунок 4 – Телеонимфа чесоточного клеща *Sarcoptes scabiei* каракульских овец (окуляр 10, объектив 10)

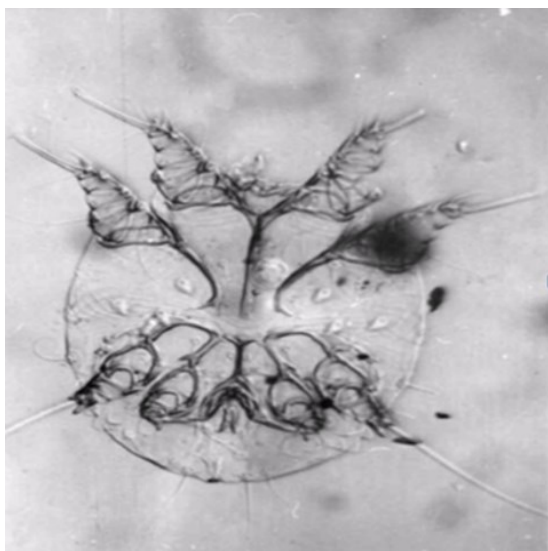


Рисунок 5 – Самец чесоточного клеща *Sarcoptes scabiei* каракульских овец (окуляр 10, объектив 10)

По данным Н. Vitzthum [12], Т.В. Соколовой с соавт. [3], самцы зудневых клещей в развитии имеют всего одну нимфальную фазу. Протонимфы сразу превращаются во взрослых самцов. При морфологических исследованиях зудней В.И. Ильяшенко [4] установил, что как самки, так и самцы этих клещей в развитии имеют две нимфальные фазы - протонимфы и телеонимфы. В наших сравнительных исследованиях мужские телеонимфы имеют почти такие же размеры идиосомы, как и женские протонимфы. Так, первые достигают в длину 0,16- 0,22 мм и в ширину 0,13-0,17 мм, размеры вторых составляют соответственно 0,16-0,20 мм и 0,13-0,16 мм. Однако у протонимф отсутствуют щетинки на вертлугах 1-3 пар конечностей, а также генитальные щетинки (2) на уровне эпимеров ног 3. При исследовании 42 мужских хризалидных телеонимф *S. scabiei* от каракульских овец в проходившем свете МБИ-3 в 19-ти из них мы обнаружили сформированных самцов. Самцы внутри хризалидных телеонимф были опознаны по сросшимся эпимерам 3 и 4 пар конечностей, Т-образному эпиандрию и парамеральным пластинкам полового органа, которые имеют более темную окраску и хорошо видны через кутикулу хризалиды. В остальных хризалидных телеонимфах развитие особей было незакончено и установить их пол было невозможно. Поэтому мы считаем, что как самки, так и самцы клещей чесоточного зудня *S. scabiei* в развитии имеют две нимфальные фазы - протонимфы и телеонимфы. В наших сравнительных исследованиях мужские телеонимфы имеют почти такие же размеры идиосомы, как и женские протонимфы. Так, первые достигают в длину 0,16- 0,22 мм и в ширину 0,13-0,17 мм, размеры вторых составляют соответственно 0,16-0,20 мм и 0,13-0,16 мм. Однако у протонимф отсутствуют щетинки на вертлугах 1-3 пар конечностей, а также генитальные щетинки (2) на уровне эпимеров ног 3. При исследовании 42 мужских хризалидных телеонимф *S. scabiei* от каракульских овец в проходившем свете МБИ-3 в 19-ти из них мы обнаружили сформированных самцов. Самцы внутри хризалидных телеонимф были

Таблица 1 – Длительность эмбриогенеза клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* каракульских овец.

Опыты	Число яиц	Вылупление личинок (в часах)								Число невылупленных яиц
		12	24	36	48	60	72	84	96	
I	10	-	-	-	-	2	5	2	-	1
II	10	-	-	-	-	1	5	3	-	1
III	10	-	-	-	-	2	4	1	-	3
Всего	30	-	-	-	-	5	14	6	-	5

опознаны по сросшимся эпимерам 3 и 4 пар конечностей, пар конечностей, Т-образному эпиандрию и парамеральным пластинкам полового органа, которые имеют более темную окраску и хорошо видны через кутикулу хризалиды. В остальных хризалидных телеонимфах развитие особей было незакончено и установить их пол было невозможно. Поэтому мы считаем, что как самки, так и самцы клещей чесоточного зудня *S. scabiei* в развитии имеют две нимфальные фазы - протонимфы и телеонимфы.

**Самец.** У чесот очных клещей половой диморфизм выражен особен-но резко. Самец отличается прежде всего размером (длина его 0,16 - 0,22 мм, ширина 0,13-0,17 мм), склеротизацией покровов и наличием сложного прегенитального аппарата и присосок на задних ногах. Набор щетинок на туловище, ротовых органах и ногах в целом такой же, как у самки, но латеральные щетинки отсутствуют и все щетинки задней половины короче, чем у самки.

Прегенитальный аппарат - сложное склеритное устройство. Он образован дуговидным эпиандрием. В вырезе пластинки распо-ложен копулятивный орган.

Ротовые органы самца устроены так же, как у самки. Передние пары ног относительно туловища крупные, сильные, самец подвижнее самки. Длинные концевидные щетинки имеются только на III паре ног. Лапки IV пары ног снабжены короткими прелапками и присосками (Рисунок 5).

Имеющиеся в литературе данные с длительности эмбриогенеза разноречивы. Общая длительность эмбрионального

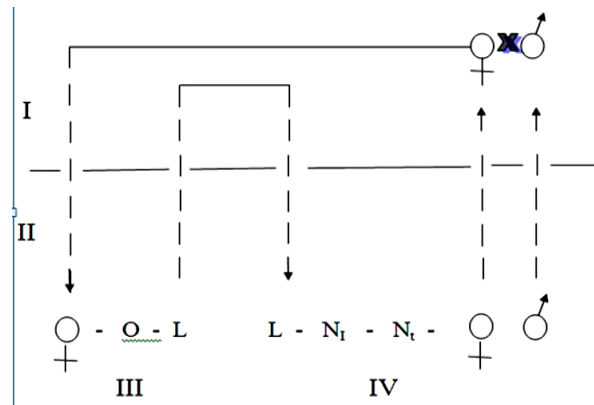


Рисунок 6 – Жизненный цикл чесоточного зудня

I - на коже; II - в коже; III - репродуктивный период в чесоточном ходе; IV - метаморфический период в волосяных фолликулах и коже; O - яйцо, L - личинка, pi - протонимфа, Nt - телеонимфа, X - спаривание.

развития от откладки яйца до вылупления личинки в висячей капле при температуре 34°C колеблется в пределах от 82,2 до 111 час., составляя в среднем 97,3±4 час [3]. Остальные стадии более кратковременные.

В наших опытах длительность эмбрионального развития от откладки яиц до вылупления личинок в термостате при 100 % влажности температуре 35<sup>0</sup> С в чашках Петри колеблется в пределах от 54 до 84 часов, составляя в среднем 69 часов.

Для этого мы в каждом опыте собирали по 10 яиц клеща чесоточного зудня *S. scabiei*, помещали в термостат при 100% влажности и 35°C в чашках Петри. Каждые 12 часов проводили микроскопи-

ческие наблюдения. Опыты проводились в трех повторениях. Появление первых личинок наблюдали в первую половину 3-х суток, в конце 3-х суток количество личинок достигло 19 экземпляров, а на 4-е сутки количество личинок достигло 25 экземпляров. Из оставшихся 5 яиц личинки не вылупились. Поэтому мы считаем, что длительность эмбриогенеза клещей чесоточного зудня *S. scabiei* каракульских овец составляет в среднем 69 часов (Таблица 1).

Жизненный цикл чесоточного зудня состоит из двух топически разобщенных частей, репродуктивной и метаморфической. Репродуктивная часть начинается с внедрения оплодотворенной самки в роговой слой кожи. Самка проделывает в коже ход, в котором, питаясь и продвигаясь, откладывает яйца (до 40 яиц за репродукционный период, продолжающийся около 1,5-2 месяцев [15]). У самки существует суточный ритм питания и откладки яиц. Вылупляющиеся личинки выходят через отверстия на поверхность кожи (на этом заканчивается репродуктивная часть цикла) и внедряются в волосяные фолликулы или роговой слой эпидермиса (начало метаморфической части).

В месте внедрения личинки обычно образуется папула. Дальнейший метаморфоз чесоточного зудня происходит в папулах, в тонких метаморфических ходах, где личинки линяют в протонимф, телеонимф и половозрелых клещей. Самец оплодотворяет телеонимфу и жизненный цикл повторяется.

Эндопаразитизм клещей чесоточного зудня способствовал появлению у них ряда адаптационных изменений, повышающих фиксирующие возможности клещей и их выживание в коже животных при сильной ответной реакции со стороны хозяина. К таким изменениям относятся: микроскопические размеры клещей, черепахообразная форма туловища, острые треугольные чешуйки на спинной стороне и в области опистосомальных сужений, палочковидные щетинки, которые имеют каудальный наклон, когтевидные выросты на вентральной стороне бедренных члеников 1 и 2-й пар конечностей, шероховатая поверхность яиц (в ви-

де овальных или округлых ультраструктур), их приклеивание к стенке кожного хода.

О метаморфозе клещей рода *Sarcoptes* в литературе имеются разноречивые мнения, таким образом, у зудней цикл развития занимает от 8 до 22 суток (в среднем 15 суток). Скорость его находится в непосредственной зависимости от влияния внешних условий, и в первую очередь от температуры окружающего воздуха [2]. Для чесоточных клещей, постоянно живущих при температуре тела теплокровного, характерна стабильность и относительная непродолжительность сроков развития, эмбриогенез - в среднем 4 суток, послезародышевое развитие - около 14 суток [13].

Для изучения метаморфоза клещей чесоточного зудня *S. scabiei* мы использовали предлагаемую А.Е. Ланге и Т.В. Соколовой [13] схему жизненного цикла чесоточного зудня (Рисунок 6).

Как видно на предлагаемой схеме, личинка самостоятельно внедряется в кожу, делает ход и начинается метаморфический период.

Мы искусственно заразили 5 голов овец личинками клещей чесоточного зудня, полученными от овец, больных саркоптозом. Личинки (по 5-10 особей) размещали на кусочки хлопчатобумажной ткани размером 2 x 2 см и наклеивали лейкопластырем на оба уха животного, предварительно сбрав шерсть. После наклеивания клещей животные сразу начинали беспокоиться и чесать зараженные места. Через сутки лейкопластырь и тампоны с личинками с животных снимали.

Каждый день поочередно с одного из зараженных участков кожи овец брали соскобы и подвергали тщательному акарологическому исследованию. Через сутки кожа на зараженных местах покраснела, на вторые и третьи сутки появлялись папулы. Через четверо суток личинки превратились в протонимфы, через восьмой сутки телеонимфы, а через двенадцать суток появлялись самки и самцы. Инвазия началась на всех наклеенных местах (кроме трех) у подопытных животных. Этими опытами нами установлено, что послезародышевое развитие клещей

*Sarcoptes scabiei* каракульских овец от яйца до взрослых особей составляет 15-16 суток, что меньше 2-3 и 5 суток по исследованиям в других регионах мира. Это объясняется с тем, что в наших регионах имеются благоприятные условия для развития клещей чесоточного зудня.

Анализируя морфологию и биологию *S. scabiei* с учетом различных исследователей, мы склонны придерживаться системы для крупных таксонов, предложенной Ю.С. Балашовым [14] и Ю.А. Захваткиным [15]:

Тип *Arthropoda* – членистоногие  
 Класс *Arachnida* – паукообразные  
 Отряд *Acarina* – клещи  
 Подотряд *Sarcoptiformes* – саркоптоидные клещи  
 Надсемейство *Sarcoptidea* – саркоптоидные клещи  
 Семейство *Sarcoptidae* – чесоточные зудни  
 Род *Sarcoptes* – чесоточные зудни  
 Вид *Sarcoptes scabiei ovis*

Таблица 2 – Цикл развития стадий клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* каракульских овец.

Опыты	Клещи (стадия, пол)	Дни развития стадий клещи														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Овцы	Личинка	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Протонимфа	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	Телеонимфа	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-
	Самец	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
	Самка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+

Примечание: «+» - обнаружено в соскобах  
 «-» - не обнаружено в соскобах

**Выводы.** Изучение эмбриогенеза и метаморфоза клещей *Sarcoptes scabiei* у каракульских овец имеет важное практическое значение, поскольку это позволяет лучше понять биологические особенности паразитов и разработать более эффективные профилактические меры против саркоптоза. В исследовании были использованы современные морфологические методы, включая микрофотографию и биометрический анализ, для изучения стадии развития и морфологии клещей.

Исследования показывают, что в южных регионах Узбекистана жизненный цикл развития клещей чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* каракульских овец от яйца до взрослых особей составляет 15-16 суток, что меньше 2-3 и 5 суток по исследованиям в других регионах мира. Это объясняется с тем, что в этих регионах имеются благоприятные условия для развития клещей чесоточного зудня.

Полученные данные о длительности

развития и морфологии стадий жизненного цикла могут быть использованы для совершенствования методов диагностики, профилактики и лечения саркоптоза у сельскохозяйственных животных.

**Список использованных источников**

1. Богданов, Н. Н. Чесотка домашних животных / Н. Н. Богданов. — М.: Сельхозгиз, 3-е изд., 1931. — 62 с.
2. Дубинин, В. Б. Чесоточные клещи / В. Б. Дубинин. — М., 1954. — 128 с.
3. Соколова, Т. Д., Федоровская, Р. Ф., Ланге, А. Ф. Чесотка / Т. Д. Соколова, Р. Ф. Федоровская, А. Ф. Ланге. — М.: Медицина, 1989. — 176 с.
4. Ильяшенко, В. К. Саркоптоидные клещи (*Acarina: Psoroptidae, Sarcoptidae*), совершенствование методов диагностики и борьбы с ними: автореф. дис. ... докт. биол. наук / В. К. Ильяшенко. — Санкт-Петербург, 1993. — 33 с.

5. Mellanby, K. *Scabies* / K. Mellanby. — London, 1944. — 81 p.
6. Fain, A. *Epidemiological problems of scabies* / A. Fain // *International Journal of Dermatology*. — 1978. — Vol. 17, No. 1. — P. 20–30.
7. Scheiley, W. B., Schelley, E. D. *Scanning electron microscopy of the scabies burrow and its contents with special reference to *Sarcoptes scabiei** / W. B. Scheiley, E. D. Schelley // *Journal of the American Academy of Dermatology*. — 1983. — Vol. 9, No. 5. — P. 673–679.
8. Abu-Samra, M. T., Ibrahim, E. E., Aziz, M. A. *Experimental infection of goats with *Sarcoptes scabiei* var. *ovis** / M. T. Abu-Samra, E. E. Ibrahim, M. A. Aziz // *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*. — 1984. — Vol. 78, No. 1. — P. 55–61.
9. Arlian, I. G. *Biology, host relations and epidemiology of *Sarcoptes scabiei** / I. G. Arlian // *Annual Review of Entomology*. — 1989. — Vol. 34, No. 2. — P. 139–161.
10. Приселкова, Д. О. *Патогенез и диагностика чесотки* / Д. О. Приселкова // *Ветеринария*. — 1949. — № 12. — С. 12–15.
11. Москвин, С. Н. *Методы изучения клещей* / С. Н. Москвин. — М.: Наука, 1973. — 164 с.
12. Водянов, А. А., Луцук, С. Н., Толоконников, В. П. *Морфология, биология и лабораторная диагностика возбудителей инвазионных болезней животных: учеб.-метод. пособие: в 3 ч. Ч. 3: Ветеринарная арахноэнтомология* / А. А. Водянов, С. Н. Луцук, В. П. Толоконников. — Ставрополь: СтГАУ, 2009. — 60 с.
13. Меркурьева, Е. К., Шангин-Березовский, Г. Н. *Генетика с основами биометрии* / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. — М.: Колос, 1983. — 400 с.
14. Vitzthum, H. *Acarina* // *Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs*. — 1942. — Vol. 5 (4), 5 Buch, 6. — P. 801–912.
15. Ланге, А. Б., Соколова, Т. В. *Паразитизм чесоточного зудня *Sarcoptes scabiei* (Acariformes: Sarcoptidae)* / А. Б. Ланге, Т. В. Соколова // *Паразитология*. — 1992. — Т. 26, № 4. — С. 281–295.
16. Балашов, Ю. С. *Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных* / Ю. С. Балашов. — СПб.: Наука, 2009. — 357 с.
17. Захваткин, Ю. А. *Акарология — наука о клещах. История развития. Современное состояние. Систематика* / Ю. А. Захваткин. — М.: Книжный дом «Либроком», 2012. — 192 с.

### References

1. Bogdanov, N. N. *Chesotka domashnikh zhivotnykh* / N. N. Bogdanov. — M.: Sel'khozgiz, 3-e izd., 1931. — 62 s.

2. Dubinin, V. B. *Chesotochnye kleshchi* / V. B. Dubinin. — M., 1954. — 128 s.

3. Sokolova, T. D., Fedorovskaya, R. F., Lange, A. F. *Chesotka* / T. D. Sokolova, R. F. Fedorovskaya, A. F. Lange. — M.: Meditsina, 1989. — 176 s.

4. Il'yashenko, V. K. *Sarkoptoidnye kleshchi (Acarina: Psoroptidae, Sarcoptidae), sovershenstvovanie metodov diagnostiki i bor'by s nimi: avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk* / V. K. Il'yashenko. — Sankt-Peterburg, 1993. — 33 s.

5. Mellanby, K. *Scabies* / K. Mellanby. — London, 1944. — 81 p.

6. Fain, A. *Epidemiological problems of scabies* / A. Fain // *International Journal of Dermatology*. — 1978. — Vol. 17, No. 1. — P. 20–30.

7. Scheiley, W. B., Schelley, E. D. *Scanning electron microscopy of the scabies burrow and its contents with special reference to *Sarcoptes scabiei** / W. B. Scheiley, E. D. Schelley // *Journal of the American Academy of Dermatology*. — 1983. — Vol. 9, No. 5. — P. 673–679.

8. Abu-Samra, M. T., Ibrahim, E. E., Aziz, M. A. *Experimental infection of goats with *Sarcoptes scabiei* var. *ovis** / M. T. Abu-Samra, E. E. Ibrahim, M. A. Aziz // *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*. — 1984. — Vol. 78, No. 1. — P. 55–61.

9. Arlian, I. G. *Biology, host relations and epidemiology of *Sarcoptes scabiei** / I. G. Arlian // *Annual Review of Entomology*. — 1989. — Vol. 34, No. 2. — P. 139–161.

10. Priselkova, D. O. *Patogenez i diagnostika chesotki* / D. O. Priselkova // *Veterinariya*. — 1949. — № 12. — S. 12–15.

11. Moskvina, S. N. *Metody izucheniya kleshchei* / S. N. Moskvina. — M.: Nauka, 1973. — 164 s.

12. Vodyanov, A. A., Lucuk, S. N., Tolokonnikov, V. P. *Morfologiya, biologiya i laboratornaya diagnostika vozbuditelei invazionnykh boleznei zhivotnykh: ucheb.-metod. posobie: v 3 ch. Ch. 3: Veterinarnaya arakhnoentomologiya* / A. A. Vodyanov, S. N. Lucuk, V. P. Tolokonnikov. — Stavropol': StGAU, 2009. — 60 s.

13. Merkur'eva, E. K., Shangin-Berezovskii, G. N. *Genetika s osnovami biometriki* / E. K. Merkur'eva, G. N. Shangin-Berezovskii. — M.: Kolos, 1983. — 400 s.

14. Vitzthum, H. *Acarina // Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. — 1942. — Vol. 5 (4), 5 Buch, 6. — P. 801–912.*

15. Lange, A. B., Sokolova, T. V. *Parazitizm chesotochnogo zudnya Sarcoptes scabiei (Acariformes: Sarcoptidae)* / A. B. Lange, T. V. Sokolova // *Parazitologiya*. — 1992. — T. 26, № 4. — S. 281–295.

16. Balashov, Yu. S. *Parazitizm kleshchei i nasekomykh na nazemnykh pozvochnykh* / Yu. S. Balashov. — SPb.: Nauka, 2009. — 357 s.

17. Zakhvatkin, Yu. A. *Akarologiya — nauka o kleshchakh. Istoriya razvitiya. Sovremennoe sostoyanie. Sistematika* / Yu. A. Zakhvatkin. — M.: Knizhnyi dom «Librokom», 2012. — 192 s.

**Материал поступил в редакцию  
08.10.2024**

**Қаракөл қойларының  
Sarcoptes scabiei қышыма  
кенелерінің эмбриогенезі мен  
метаморфозын зерттеу**

**Аңдатпа**

Жануарлардың саркоптоз (қотыр) қоздырғышы - *Sarcoptes scabiei* қышыма кенелері. *Sarcoptes scabiei* кенелері адамдарда паразиттік болуы мүмкін, бұл ауру медицинада скабиоз деп аталады. Өзбекстанда мал шаруашылығы ауыл шаруашылығы өндірісінің ірі саласы болып табылады. Өз кезегінде, қаракөл шаруашылығы үлкен үлес қосады. Қаракөл қойларының саны және қаракөл өндірісі бойынша Өзбекстан әлемдегі жетекші орындардың бірін алады.

Қотыр қышыма кенесі *Sarcoptes scabiei* қаракөл қойларында паразиттік болып, қышумен сипатталатын ауыр ауруды тудырады. Ауру табиғи-ошақты сипатқа ие және республиканың мал шаруашылығына орасан зор экономикалық залал келтіреді.

Қаракөл қойларының *Sarcoptes scabiei* қышыма кенелеріндегі онтогенезі мен өмірлік циклін зерттеу, бұл эпидемиология мен эпизоотологияның бірқатар мәселелерін жарықтандыруға мүмкіндік береді.

**Түйінді сөздер:** кене, *Sarcoptes scabiei*, қаракөл қойларының қотыры, онтогенез, эмбриогенез, метаморфоз.

**Материал баспаға 08.10.24 түсті**

**Study of embryogenesis  
and metamorphosis of scabies mites  
Sarcoptes scabiei of karakul sheep**

**Summary**

The causative agent of sarcoptosis (scabies) of animals are scabies mites *Sarcoptes scabiei*. *Sarcoptes scabiei* mites can parasitise humans, this disease is called scabies in medicine. In Uzbekistan, livestock breeding is a major branch of agricultural production. In its turn, a large specific weight is occupied by karakul breeding. Uzbekistan takes one of the leading places in the world by the number of Karakul sheep and production of karakul. Scabies mites *Sarcoptes scabiei* parasitise Karakul sheep, causing a serious disease characterised by itching. The disease has a natural focal character and causes huge economic damage to the livestock industry of the republic. The study of ontogenesis and life cycle in *Sarcoptes scabiei* scabies mites of Karakul sheep, which allows to illuminate a number of questions of epidemiology and epizootology.

**Keywords:** mite, *Sarcoptes scabiei*, scabies of karakul sheep, ontogenesis, embryogenesis, metamorphosis.

**Material received on 08.10.24**



**Вклад авторов.**

**Г.Я. Бобоназаров, Б.О. Давронов** – провели общий анализ эмбриогенеза клещей, разработали теоретические основы исследования, участвовали в полевых работах, сборе образцов, отвечали за проведение лабораторных исследований.

**Б. Жумабекова, Г. Тулиндинова** – участвовали в обработке статистических данных, занимались оформлением науч-

ных выводов, интерпретацией полученных результатов и подготовкой статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## **LEONTICE EVERSMANNII BGE ЖАПЫРАҒЫНЫҢ АНАТОМИЯЛЫҚ – ДИАГНОСТИКАЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІ**

**\*М.Б. Есеналиева**

*Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан*

*\*meirimbakytghankzy@gmail.com*

### **Аңдатпа**

Мақалада Түркістан облысында субдоминантты таралған *Leontice evermannii* Bge. жапырағының ішкі құрылымындағы ерекшеліктері көрсетіледі. Химиялық құрамынан биологиялық белсенді заттар табылған *Leontice evermannii* Bge. өсімдігін дәрілік шикізат ретінде ресми медицинада қолдануға енгізу үшін, түрге тән анатомиялық–диагностикалық белгілері анықталды. Мұздатқыш микротоммен жапырақтың уақытша микропрепараттары жасалып, микроскопиялық зерттеу әдісі арқылы жапырақтың ішкі құрылымы зерттелді. *L. evermannii* жапырағы – дорсовентральды, жапырақ тақтасы амфистоматикалық типке жатады. Өткізгіш шоқтары жиі орналасқан, типі - жабық коллетеральды. Негізгі жүйкесі орналасқан бөлікте механикалық ұлпалар – склеренхима мен колленхима клеткалары өте жақсы дамыған. Түрдің негізгі диагностикалық белгілерінің бірі лептесік аппараты – аномоцитті. Зерттеу нәтижесінде алынған жапырақ құрылымы туралы мәліметтер өсімдіктің өсу ортасына байланысты ерекшеліктерін, өзі екендігін айқындауға қолданылады.

**Түйінді сөздер:** *Leontice evermannii* Bge., Түркістан облысы, анатомиялық – диагностикалық белгілер, дәрілік шикізат

**Кіріспе.** Химиялық құрамынан биологиялық белсенді заттар табылған және халық медицинасында қолданылатын өсімдікті ресми дәрілік шикізаттар тізіміне енгізу үшін, сол өсімдікке макроскопиялық және микроскопиялық талдаулардан тұратын кешенді фармакогностикалық зерттеулер жүргізу қажет.

Кешенді зерттеудің нәтижесінде шикізаттың өзі екендігін растайтын толыққанды мәліметтер жинақталады. Микроскопиялық зерттеудің ажырамас бөлігі - бұл диагностикалық белгілерді анықтау. Әр өсімдік мүшесінің өзіндік диагностикалық белгілері бар. Мысалы, жапырақтың негізгі диагностикалық белгілеріне эпидерма, лептесік түрі, бездер, түктер, кристалды қосылыстар және т.б. жатады. Бұл ақпараттар арқылы өсімдіктің фармакогностикалық ерекшеліктерін сипаттауға болады. Осы мақсатта *Leontice evermannii* Bge. өсімдік жапырағының анатомиялық – диагностикалық белгілері зерттелді.

*Leontice evermannii* Bge. (Эверсман торсылдағы) – емдік қасиеті ежелден белгілі *Berberidacea* Torr. et Gray. тұқымдасы, *Leontice L.* туысының өкілі [1]. *Leontice L.* туысының Қазақстанда «Флора Казахстана» кітабы [2] бойынша 4 өкілі таралған деп көрсетілсе, С.А. Абдулина мен М.С. Байтенов деректерінде [3] 2 өкілі кездеседі. Сондай - ақ, Қазақстанда өсетін осы екі түрдің құрамында биологиялық белсенді заттар бар екендігі анықталған [4].

Түркістан облысында өсетін *Leontice evermannii* өсу ортасына байланысты вегетативті және генеративті мүшелерінің сыртқы құрылысының ерекшеліктері зерттелген [5]. Бұл зерттеу нәтижесі бойынша, *Leontice evermannii* – поликарпты, эфемероидты, көпжылдық шөптесін өсімдік. Вегетациялық кезеңі қысқа, ерте көктемде гүлдеп, жеміс береді, бірақ ауа райының ыстық күндерінде жерүсті мүшелері құрғап, тіршілігін тоқтады. *Leontice evermannii* биіктігі 40 см-ге дейін жететін, сабағы тік, тамыры жұмыртқа пішінді түйнек. Сабағынан жертаған және сабақтық жапырақтар бастау алады. Сабақтың

лептесік аппаратының үстінде қарапайым түк болатындығы анықталған. Сабақ пен гүл сағақтың өзек паренхималық клеткаларында биологиялық белсенді заттар, друздар, кристалл кездеседі. Үшқұлақты күрделі жапырақтан тұрады. Жапырақ тақтасы ақшыл түсті, пішіні сопақша, горизонтальды бағытта орналасқан. Ішінде қара түсті 1-2 тұқымнан тұратын, тор тәрізді жүйкеленген, көбікше тәрізді ісінген қауашақ жемісі бар. Өсу аймағына байланысты биоморфологиялық құрылысы псевдоксерофиттік типке тән.

**Зерттеу мақсаты.** Түркістан облысының құмды-шөлейтті аумағында өсетін *Leontice evermannii* Vge. жапырағының түрге тән анатомиялық – диагностикалық белгілерін анықтау.

**Материалдар мен әдістер.** Зерттеу материалы ретінде алынған *Leontice evermannii* Vge. Түркістан аумағынан далалық экспедиция барысында жинақталып әкелінді.

Зерттеу жұмыстары әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, биология факультеті, биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасының зертханасында жүргізілді. Өсімдік жапырағының анатомиялық құрылымындағы түрге тән ерекшеліктерін анықтау мақсатында микроскопиялық талдау әдістері қолданылды. Арнайы ерітіндіде фиксацияланған жапырағынан уақытша препараттар жасалынды. Жалпы фиксациялау ерітіндісі Страсбургер-Флемминг әдісі бойынша спирт, глицерин, судың 1:1:1 қатынасы бойынша дайындалды. Жапырақтың микропрепараттарын жасауда ТОС-2 мұздатқыш құрылғысы бар микротом пайдаланылды. Жапырақтың анатомиялық құрылымы жалпыға ортақ терминологиямен сипатталды [6]. Жапырақтың анатомиялық құрылымындағы параметрлер МС-300 (MICROS, Austria) жарық микроскопының кіші және үлкен ұлғайтқыштарымен қаралып, өлшемдері алынды. Microsoft Office Excel 2007 бағдарламасымен 20 реттен өлшенген мәндердің орташа арифметикалық көрсеткіші анықталды. Жапырақтың микрофотографиясын жасауда САМ V400/1.3М видеокамерасы бар МС 300

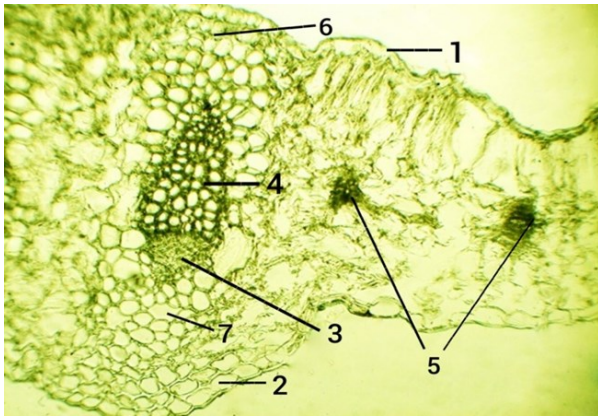
микроскоп пайдаланылды.

**Нәтижелер мен талқылау.** *L. evermannii* жапырағының көлденең кесіндісі жоғарғы және төменгі эпидермистен, ассимиляциялық ұлпа – мезофилден, өткізгіш шоқтардан тұрады. Жапырақ тақтасы жоғарғы және төменгі жағынан эпидермис клеткаларымен қоршалған. Эпидермис клеткалары бірқабатты, тығыз орналасқан, пішіні бұрыштары доғал төртбұрышты, бүйірлік клетка қабықшалары жұқа, әлсіз иректелген.

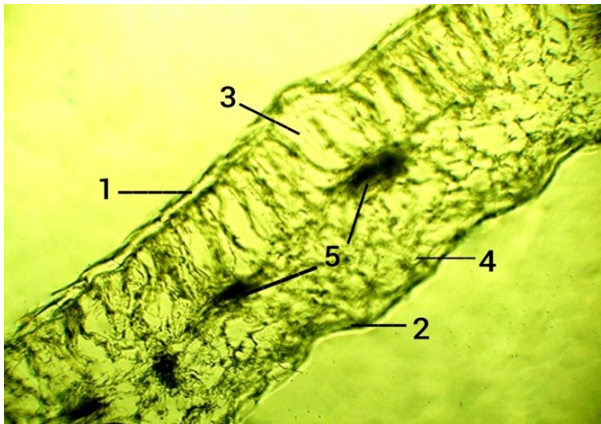
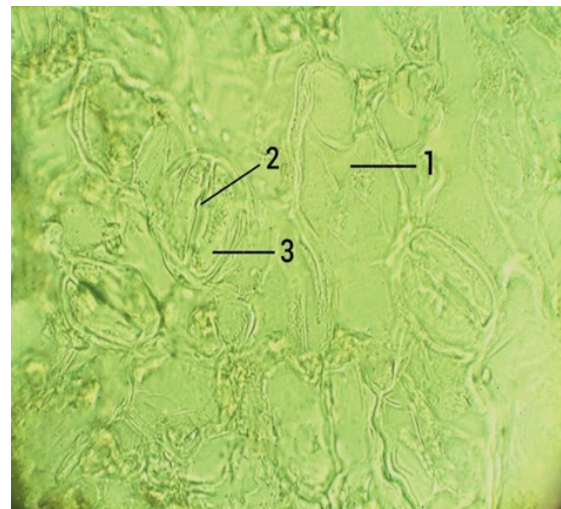
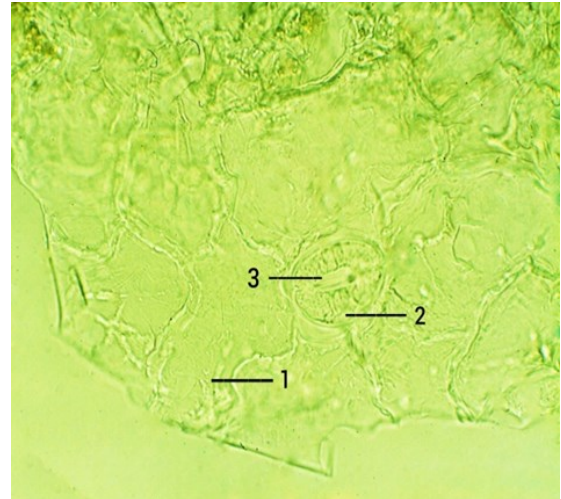
*L. evermannii* жапырағы – дорсовентральды, себебі, бағаналы паренхима жапырақ тақтасының бір жағында, борпылдақ паренхимасы екінші жағында орналасқан. Жоғарғы эпидермисінің астында бір қатарлы палисадты мезофиллі бар. Палисадты мезофилл клеткалары ұзынша созылып, бір-бірімен тығыз жанасқан. Бұл бағаналы мезофиллмен астында жанасып жатқан борпылдақ мезофилл клеткаларының пішіні ассимметриялы, клеткааралық кеңістіктері бар, еркін байланысқан 5 қатарды құрайды. Жапырақтың бағаналы мезофилл қалыңдығы  $12,82 \pm 0,62$  мкм, ал борпылдақ мезофилінің қалыңдығы  $21,10 \pm 1,69$  мкм. Жапырақ тақтасының қалыңдығы -  $46,83 \pm 1,19$  мкм.

Жапырақтың негізгі жүйкесі орналасқан бөлігі біраз ерекшеленеді. Бұл бөлікте жапырақтың негізгі ұлпасы - мезофиллдің орнын механикалық ұлпа басқан. Механикалық ұлпалар – склеренхима мен колленхима клеткалары негізгі ірі өткізгіш шоқты қоршап орналасады (Сурет 1). Орталық жүйкеде сыртқы эпидермис астында 2 қатар колленхима, оның астында 5 қатар склеренхима дамыған.

Өсімдіктің өткізгіш шоқтары жиі орналасқан. Өткізгіш шоғы ксилема мен флоэмасы бүйірімен жанасып жататын жабық коллетеральды типке жатады. Өткізгіш шоқтағы ксилема жапырақ тақтасының адаксиальды бетіне, ал флоэма абаксиальды бетіне қарай бағытталған, яғни ксилема флоэманың үстінде орналасқан. Ксилема түтіктерінің қабырғалары спираль тәрізді қалындаған. Орталық өткізгіш шоқ қабатының қалыңдығы  $36,08 \pm 1,75$  мкм.

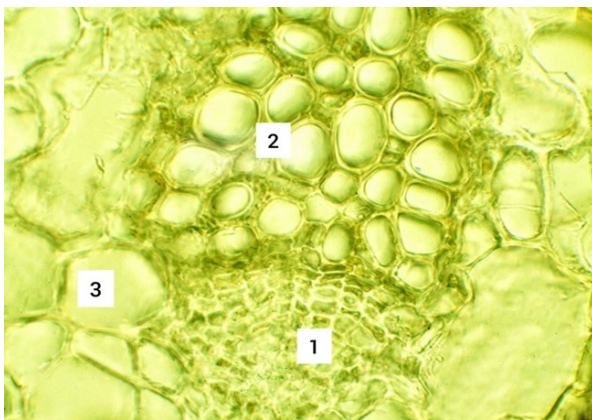


Сурет 1 – Негізгі жүйке орналасқан жапырақ тақтасының анатомиялық көрінісі (x180): 1 – жоғарғы эпидермис; 2 – төменгі эпидермис; 3 – флоэма; 4 – ксилема; 5 – ұсақ өткізгіш шоқтары; 6 – колленхима; 7 – склеренхима



Сурет 2 – Жапырақ тақтасының көлденең кесіндісі (x180): 1 – жоғарғы эпидермис; 2 – төменгі эпидермис; 3 – бағаналы паренхима; 4 – борпылдақ паренхима; 5 – өткізгіш шоқтары

Сурет 4 – Жапырақ тақтасының лептесік аппараты (x720): 1 – эпидермис клеткалары; 2 – лептесік аппаратының түйістіргіш клеткасы; 3 – лептесік саңылауы; А – жоғарғы эпидермис; Б – төменгі эпидермис



Сурет 3 – Жапырақтың негізгі өткізгіш шоғы (x720): 1 – флоэма; 2 – ксилема; 3 – паренхималық клетка

Жапырақтың екі жағында да газ алмасу мен транспирация процесін қамтамасыз ететін лептесік аппараты болғандықтан, жапырақ тақтасы амфистоматикалық типке жатады. Жапырақтың парадермальды кесіндісін зерттей отырып, лептесік аппараты аномоцитті екендігі анықталды. Аномоцитті немесе ранункулоидты тип дегеніміз лептесіктің түйістіргіш клеткаларын қоршап жатқан клеткалар эпидермистің негізгі клеткаларынан өзінің формасы мен мөлшері бойынша ерекшеленбейді. Лептесік аппараты 4 – ші суретте көрсетілгендей тек лептесік саңылауы мен оның қос жақтауындағы түйістіргіш клеткалардан тұрады. Түйістіргіш

Кесте 1 – Жапырағының морфометриялық көрсеткіштері.

№	Анатомиялық белгілер	N	M± m
1	Жоғарғы эпидермис клеткаларының қалыңдығы	20	2,47±0,16
2	Астыңғы эпидермис клеткаларының қалыңдығы	20	2,69±0,13
3	Орталық өткізгіш шоқ қабатының қалыңдығы	20	36,08±1,75
4	Бағаналы мезофилл қабатының қалыңдығы	20	12,82±0,62
5	Борпылдақ мезофилл қабатының қалыңдығы	20	21,10±1,69
6	Жапырақ тақтасының қалыңдығы	20	46,83±1,19

клеткалары сопақша келген. Лептесік аппараты эпидермис клеткаларының терең қабаттарына еніп орналасады. Жоғарғы және төменгі эпидермисінде түктер мен бездер, кристалды қосылыстар анықталмады.

Эверсман торсылдағының жапырағына байланысты морфометриялық мәліметтер 1-ші кестеде көрсетілген. N дегеніміз белгілі бір анатомиялық құрылысын өлшеу саны, яғни 20 рет өлшеп, сол мәндердің орташа көрсеткіші алынды. Өлшеу барысында алынған сандық мәліметтердің орта мәнін табуда Microsoft Office Excel 2007 программасы қолданылды.

**Қорытынды.** Түркістан облысына жасалған экспедициядан жинақталған *Leontice evermannii* жапырағының анатомиялық құрылымы зерттеліп, диагностикалық белгілері анықталды.

Вегетативті мүшесін зерттеу арқылы мынадай микроскопиялық белгілер анықталды: өсімдік жапырағы дорсовентральды; жапырақ тақтасы – амфистоматикалық. Негізгі өткізгіш шоғы жабық коллатеральды, механикалық ұлпалармен қоршалған. Ксилемасы адаксиальды беткейіне, флома абаксиальды беткейіне қарай орналасқан. Микроскопиялық зерттеу барысында жапырағының көлденең кесіндісінен механикалық ұлпалар – склеренхима мен колленхима жақсы дамығандығы байқалды. Анатомиялық құрылысында механикалық ұлпалардың жақсы жетілуі өсімдіктің қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларынан қорғанудағы құрылымдық бейімделуі

болып табылады.

Өсімдіктің негізгі диагностикалық белгісі ретінде жапырағының эпидермисі зерттелді. Эпидермис бір қатарлы клеткалардан тұрады. Жапырақтың екі беткейінде де лептесік аппараты көптеп кездеседі. Лептесік аппаратының типі - аномоцитті. Лептесік аппараты түйістіргіш клеткалардан және саңылауынан тұрады. Төменгі эпидермистің 1 мм<sup>2</sup> ауданындағы саны 25-26, ал жоғарғы эпидермисінде 15-17.

Зерттеу жұмыстары нәтижесінде алынған мәліметтер *Leontice evermannii* өсімдігінің дәрілік шикізат ретіндегі құндылығын анықтауға көмектеседі және ресми дәрілік шикізаттар тізіміне енгізу кезінде қолдануға ұсынылады.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер тізімі**

1. Баратова М.Р., Рахимов А.Д., Хасанова Р.А., Баратова М.Э. Лечебные растения семейства Berberidacea // *Современные тенденции развития науки и технологий*. 2016;7(1)7. –С. 37-38.
2. Флора Казахстана. Изд-во АН КазССР. – Т. IV. – Алма-ата. – 1960. – С. 133-134.
3. Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана / С.А. Абдулина. — Алматы, 1999. — 187 с.
4. Гемеджиева Н.Г. Изучение и сохранение биоразнообразия алкалоидоносных растений Казахстана // *Вестник КазНУ. Серия биологическая*. 2009;1(40). –С. 5-14.
5. Ахтаева Н.З., Есеналиева М.Б., Омирзакова Н.К. *Leontice evermannii* Vge. дәрілік өсімдігінің морфологиялық

*Bge. дәрілік өсімдігінің морфологиялық ерекшеліктері // Фармация Казахстана. 2021;235(2). –С. 76-78*

6. Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. Практикум по анатомии и морфологии высших растений. - М.: МГУ, 2010. - 196 с.

### References

1. Baratova M.R., Rakhimov A.D., Khasanova R.A., Baratova M.E. *Lechebnye rasteniya semejstva Berberidacea // Sovremennye tendencii razvitiya nauki i tehnologij. 2016;7(1). –S. 37-38.*

2. *Flora Kazahstana. Izd-vo AN KazSSR. – T. IV. – Alma-ata. – 1960. – S. 133-134.*

3. Abdulina S.A. *Spisok sosudistyh rastenij Kazahstana / S.A. Abdulina. — Almaty, 1999. — 187 s.*

4. Gemedzhieva N.G. *Izuchenie i sohranenie bioraznoobrazija alkaloidonosnyh rastenij Kazahstana // Vestnik KazNU. Serija biologicheskaja. 2009;1(40). —S. 5-14.*

5. Akhtaeva N.Z., Yesenalieva M.B., Omirzakova N.K. *Morphological characteristics of the medicinal plant Leontice eversmannii Bge. // Pharmacy Kazakhstan. 2021;235(2). –P. 76-78.*

6. Vekhov V.N., Lotova L.I., Filin V.P. *Praktikum po anatomii i morfologii vysshih rastenij. - M.: MGU, 2010. - 196 s.*

**Материал баспаға 30.10.24 түсті**

### **Анатомо-диагностические признаки листа *Leontice eversmannii* Bge.**

#### **Аннотация**

В статье показаны особенности внутреннего строения листа *Leontice eversmannii* Bge., субдоминантно распространенного в Туркестанской области. С целью внедрения растения *Leontice eversmannii* Bge., в химическом составе которого обнаружены биологически активные вещества, в качестве лекарственного сырья определены специфические анатомо-диагностические признаки вида. На замораживающем микротоме изготавливали временные микропрепараты листа и изучали внутреннюю структуру методом

микроскопического исследования. Лист *L.eversmannii* дорсовентральный, листовая пластинка амфистоматического типа. Проводящие пучки часто располагаются, тип — закрытые коллатеральные. Механические ткани — клетки склеренхимы и колленхимы очень хорошо развиты в той части, где расположена главная жилка. Устьичный аппарат по своему строению относится к аномоцитному типу. Информация о строении листьев, полученная в результате исследований, используется для определения особенностей растения в зависимости от среды его произрастания.

**Ключевые слова:** *Leontice eversmannii* Bge., Туркестанская область, анатомо-диагностические признаки, лекарственное сырье.

**Материал поступил в редакцию 30.10.2024**

### **Anatomic and diagnostic signs of the leaf of *Leontice eversmannii* Bge.**

#### **Summary**

The article shows the features of the internal structure of the leaf of *Leontice eversmannii* Bge., which is subdominantly distributed in the Turkestan region. In order to introduce the *Leontice eversmannii* Bge., in whose chemical composition of which biologically active substances have been found, as a medicinal raw material, specific anatomical and diagnostic signs of the species were determined. Temporary micro-preparations of the leaf were made with a freezing microtome, and the internal structure of the leaf was studied using the microscopic research method. The leaf of *L.eversmannii* is dorsoventral, the type of the stomata is amphistomatic. Veins are often located, type - closed collateral. Mechanical tissues - sclerenchyma and collenchyma cells are very well developed in the part where the main vein is located. One of the main diagnostic features of the species is the anomocytic organ. The stomatal apparatus in its structure belongs to the anomocytic type. The information about leaf structure obtained as a result of research is used to determine the characteristics of the plant

*depending on its growth environment.*

**Keywords:** *Leontice eversmannii* Bge.,  
Turkestan region, anatomical-diagnostic  
signs, medicinal raw materials.

**Material received on 30.10.2024**

---

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

## FEATURES OF ECOLOGY OF THE COMMON SPIDER MITE AND CONTROL METHODS

**G.A. Konarbaeva<sup>1,\*</sup>, Z.M. Sergazinova<sup>2</sup>, N.Zh. Akimbekova<sup>2</sup>, G.K. Amanova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of soil science and agrochemistry Siberian Branch,  
Russian Academy of Science, Novosibirsk, Russia*

<sup>2</sup>*Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan*

\*www.szm@mail.ru

### **Summary**

*This paper is devoted to the analysis of preventive measures and effective methods of controlling spider mites of the subfamily Tetranychinae, which are serious pests of agricultural crops. The peculiarities of the ecology of the common spider mite Tetranychus urticae Koch. T. Special attention is paid to the problem of resistance of mites to insecticides and acaricides, which makes their control difficult. Our research emphasizes the importance of proper organization of preventive measures to prevent the reproduction and growth of mite populations. Emphasis is placed on the need for a combination of chemical, biological, and agronomic means to minimize the damage caused by these pests. The main chemicals used to control spider mite populations and the importance of rotating their use to prevent the development of resistance are discussed. Acaricides such as vertimec, abamectin, demitac, orthus and zoom are used for effective spider mite control. The effectiveness of control depends on the stage of mite development, mite population density and the frequency of treatments. To effectively manage the number of mites and avoid habituation of mites to drugs, it is recommended to alternate between chemical and biological means, as well as to carry out timely preventive measures and continuous monitoring of the mite population. Practical significance of the research is to offer recommendations on the selection of effective methods of control and management of spider mites, which contributes to increasing crop yields and sustainability of agricultural crops.*

**Keywords:** spider mite, ecology, pest, agriculture, prevention, control methods.

**Introduction.** Spider mites are perceived as a minor problem in modern agriculture. However, there are many species in

the family Tetranychidae that are serious pests of cultivated plants. In particular, a particularly significant species in terms of pest damage is the common spider mite *Tetranychus urticae* Koch. T., which has a wide distribution in many agricultural crops, as well as in ornamental woody and herbaceous plants from various botanical families. Spider mites are becoming a serious control problem. The resistance of spider mites to insecticides is known, while their predators die, and that further aggravates the problem. Thus, properly organised and timely prevention and control of numerous spider mites is one of the urgent problems. The aim of this article is to study the features of the ecology of the common spider mite *Tetranychus urticae* Koch. T. and to analyse preventive measures and effective methods of its control.

Of spider mites, the most serious pest of agriculture is undoubtedly *Tetranychus urticae*, so the biology of this particular mite is studied in detail and comprehensively. The first information on the biology of *Tetranychus urticae* was obtained in the former Soviet Union by Vasiliev. Starting from the 20s, the biological study of this mite in the former Soviet Union was greatly expanded; especially fruitful work was carried out in Central Asia, where studies were carried out on a large scale [1-3].

**Material and methods.** Within the framework of this work we analyzed literature sources devoted to the peculiarities of the ecology of the common spider mite (*Tetranychus urticae*) and modern methods of its control. The material for the analysis was domestic and foreign scientific articles, reviews, abstracts of reports, conference materials, as well as patents available in specialized databases. The following resources were used: Web of Science, Scopus, Elsevier (Science Direct), Russian Scientific Electronic Library (eLibrary), Scien-



-entific Electronic Library (eLibrary), Scientific Electronic Library (CyberLeninka).

Information was searched using the following keywords and their combinations: ‘spider mite’, *Tetranychus urticae*, ‘pest ecology’, ‘biological control’, ‘chemical insecticides’, ‘integrated plant protection’, ‘predatory mites’, ‘acaricides’.

At the first stage of the search, abstracts and keywords of publications were analyzed to pre-select relevant studies. Then, an in-depth analysis of full texts of articles and patents was performed. The bibliography of the selected sources was examined to find additional relevant publications.

All data concerning the biology of the common spider mite, its distribution, factors affecting its abundance, and control methods (chemical, biological, agronomic and integrated) were systematized and analyzed.

**Results and discussion.** Peculiarities of ecology of the common spider mite *Tetranychus urticae* Koch. *T.*

**Habitat.** Spider mites live on plant leaves, where they pierce the epidermis with their chelicerae and suck tissue juices. Among the tetranychoid mites, species of the family *Tetranychidae* live on leaves mainly in groups, colonies. In other words, those that are able to make webs live in groups on leaves, while those that are not able to make webs live alone on leaves. One of the main reasons mites choose one leaf surface over another is sunlight, its direct effect on mites. Some species of mites cannot live under direct exposure to sunlight and therefore live on the lower surface of leaves. These include mainly mites of the family *Tetranychidae*.

In warm countries, individuals of all developmental phases can overwinter on evergreen plants. Wintering of adult females of some species occurs mainly on plants remaining green in winter; they can also overwinter and in cracks in the ground, under stones, under fallen leaves, under bark, in cracks of plant bark.

Many hibernating spider mites acquire the so-called ‘winter’ colour at the onset of hibernation, the reason for which many researchers find in the change of climatic and feeding conditions. Bondarenko believes that the appearance of hibernating females in the common spider mite (*T. urticae*), i.e. the

appearance of mites with orange-red colouring, is not caused by a decrease in air temperature or a change in feeding conditions and other environmental factors, but mainly by a decrease in day length. He found that at the onset of a short day (14-16 hours of light per day), the mite prepares for hibernation, and at longer daylight hours the development of the mite is normal.

It seems that in nature the change of day length and the change of climatic conditions are connected with each other; when day length changes, climatic conditions almost always change, and with the change of the latter, the biochemical state of plants also changes. Therefore, the colouration of mites in general and, among others, the colouration in winter time is not the result only of the change of climatic conditions or the change of day length, but also depends on the state of food plants, i.e. on the composition of nutrients. Apparently, this also explains the fact that in many cases wintering mites of *T. urticae* living on green weeds retain their ‘summer’ colouration in winter. In the presence of favourable nutritional conditions, hibernating mites may not change to a special ‘hibernation’ state, but continue to reproduce continuously [5, 6].

**The ability to excrete spiderwebs.** It is known that several tetranychoid mites secrete spider webs when parasitizing on plant leaves. As it was found out, the mites of the family *Tetranychidae*. *Tetranychidae* in the majority excrete spider webs. It was also found out that some species of mites of the family *Tetranychidae* secrete web rather abundantly, others moderately, and, finally, others do not secrete it at all or secrete so insignificant amount of web that it is difficult to detect. According to observations the ability to excrete web is well expressed in representatives of genera *Tetranychus* and *Schizotetranychus*; species of genera *Neotetranychus*, *Metatetranychus* and *Paratetranychus* excrete web moderately; and in genera *Tenuipalpoides*, *Eurytetranychoides* and *Eurytetranychus* mites, apparently, excrete very little web, so that it is difficult even to establish its presence. It is possible that in the course of evolution they have lost this ability. However, it should be pointed out that there is considerable variation in web excretion ability even within the genus.

web excretion ability even within the genus.

The biological significance of spider webs is still being studied. However, it is thought that it protects the mites from some predators, from large fluctuations in temperature and humidity, from being blown by the wind and washed away by raindrops, from dust, etc. There is some evidence in the literature that the ability to produce webs appears after the second moult. There is also a suggestion that 'web threads are only produced by the adult female'. The male and larvae cannot do this", although Piontkovsky believes that "the ability to make a web is present at all stages of development, regardless of sex". Our observations have shown that individuals at all stages of postembryonic development, regardless of sex, can secrete webs. Indeed, if web secretion is a characteristic feature of mite life, and if the mite is active at all stages, then it must undoubtedly secrete webs at all stages. On the other hand, if the web were only secreted by adult females, nymphs and larvae would not be able to live without an adult female, would not be able to separate from the so-called mother colony and disperse to other leaves, live there independently and form a new colony [5, 6].

**Reproduction and development.** Mites reproduce by laying eggs. Eggs are laid both fertilised and unfertilised, parthenogenetically. Parthenogenesis in tetranychoid mites was first experimentally demonstrated by Vasiliev. His experiments, as well as those of some foreign authors, showed that in the cotton spider mite, only males develop from unfertilised eggs, while only females develop from fertilised eggs. Piontkovsky's experiments also confirmed that males emerge from unfertilised eggs. However, he notes that both females and males can develop from fertilised eggs apparently Piontkovsky assumed that the eggs of a fertilised female must all be fertilised, and since both females and males emerge from the clutch of such a female, he concluded that mites of both sexes can develop from fertilised eggs. It seems that not all eggs of a mated female need to be fertilised and that such a female retains the ability to lay both fertilised and unfertilised eggs. If Vasiliev's and Piontkovsky's data are correct, the phenomenon in question cannot be

common to all tetranychoid mites, since there are many species among them in which the males are still unknown, but which nevertheless reproduce and produce only female off-spring [5, 6].

It was previously thought that all tetranychoid mites produce several generations during the season. In recent years it has been discovered that there are species of tetranychoid mites that produce only one generation during the summer season. Post-embryonic development begins when the larva hatches from the egg. The larva has only three pairs of legs. After shedding its skin, the larva turns into a nymph with four pairs of legs. This becomes the adult form, the imago, after two subsequent moults. In other words, the postembryonic development of tetranychoid mites consists of larval, protonymphal, deutonymphal and imaginal phases. This development is only observed in females, while males, according to the literature, develop differently. A number of authors note that a postembryonic phase is eliminated in male development, i.e. males become sexually mature after two moults. It has been suggested that the imaginal stage is eliminated in males and that *T. urticae* males are in a deutonymphal state. This is difficult to accept, as the number of body chetas of male tetranychoid mites is the same as that of females; the postembryonic phases of tetranychoid mites differ greatly in the number of body chetas. In other words, males fully correspond to the imaginal phase in terms of body chetum [5, 6].

In each stage, with the exception of the imaginal stage, the mite spends approximately the first half of its developmental time active, and in the second half it falls into a state of pre-larval rest. During the period of active life activity the mite moves, feeds and secretes a web, after which a new period of active life activity of the subsequent phase begins.

The duration of postembryonic development varies depending on the time of year and weather; at different times of the year there are different rates of development and longevity of generations. According to the data of Chilingaryan in Armenia, *T. urticae* produces 14-18 generations during the year, of which the shortest development

lasts 7-8 days, and the longest - 21-22 days; the development of short generations was observed in July and in August during the hottest weather [5, 6].

Until recently, a number of researchers believed that the intensity of development and reproduction of *T. urticae* was regulated only by meteorological conditions - air temperature and humidity. It was found that when the temperature increases and the relative humidity decreases, the mite reproduces and develops more intensively. According to Stepansev and Kosobutsky, a temperature of 25-29°C and a relative humidity of 40-52% are the most favourable for strong reproduction of *T. urticae*. Based on this, Uspensky considers the mass reproduction of cotton spider mite as a purely meteorological phenomenon and believes that mass reproduction occurs at a temperature of 29-30°C and relative humidity of 35-40%; at higher or lower values, mass reproduction allegedly does not occur [5-8].

While many researchers believe that the development process and its rates depend only on meteorological factors, other researchers have experimentally proved that fecundity and reproduction rates in tetranychoid mites depend also on nutritional conditions. Thus, Scheck, when feeding *T. urticae* on different species and varieties of plants under the same meteorological conditions, proved the existence of differences in average fecundity and life cycle of females. For example, the life cycle of a female *T. urticae* feeding on trefoil was up to 13 days, on field bindweed - 6 days and on Gossypium - 37 days. Shek in his experiments also showed that the fecundity of *T. urticae* on beans reaches 53 eggs, on field bindweed - 30, on violet - 17, on different varieties of cotton from 24 to 158 eggs. Similar data were obtained by Kosobutsky when rearing *T. urticae* on 65 different plants, 16 of which represented different cotton varieties [5-8].

So, the idea naturally arises that along with meteorological factors, which have so far been regarded as the only and universal factor determining the rate of development and reproduction of tetranychoid mites, nutritional features are of no less importance. Using his long-term observations on tetranychoid mites and analysing existing literature data, Rekk has shown the great importance

of nutritional conditions in the development and reproduction of these animals. In this connection, the author gives a new explanation of the reasons for the fluctuations in the number of mites. The leading influence in the dynamics of mite numbers is attributed to the variable physiological and biochemical state of leaves of fodder plants. This conclusion is quite acceptable, since it explains the phenomena of fluctuations in the number of tetranychoid mites by the influence of not only one environmental factor, but takes them as a result of a complex factors. When considering the physiological and biochemical state of fodder plants as the main factor determining the life of mites, the importance of meteorological conditions that simultaneously affect the development and reproduction processes of tetranychoid mites is not denied. Batiashvili and Reck held the viewpoint that meteorological factors can affect mites not only directly, as earlier researchers believed, but also indirectly, through changes in plant condition. Consequently, the observed phenomena of population dynamics in tetranychoid mites are the result of many factors, including the impact of the physiological and biochemical state of forage plants, in interaction with air temperature and humidity [5-8].

Meteorological factors can have both direct and indirect effects. At the same time, the strength of their influence on different phases of development may be different. If in the postembryonic period of mites development meteorological factors at times influence mainly only indirectly, in the period of embryonic development these factors, as a rule, have a direct impact. Of course, it should not be thought that the embryonic development of mites proceeds only under the influence of meteorological factors. It should also be remembered that in addition to the ecological factors considered here, other factors remain unknown, such as biocenotic relationships, etc., which together determine the population dynamics of tetranychoid mites [5, 6].

The complex influence of not only meteorological factors but also, to a large extent, the biochemical state of the forage plants can explain that the depression of the tetranychoid mite abundance starts first on the leaves of the lower plant tiers and then

spreads vertically to the upper tiers. The main reason for the vertical spread of the depression is the heterogeneity of the physiological and biochemical state of the leaves of different tiers. Variety of leaves of different layers of plants is also the main cause of vertical movement - mite infestation [5, 6].

Kurbanov's research has shown that the vertical movement of the cotton spider mite on cotton depends largely on the difference in osmotic pressure of the cell sap in different leaf layers. He found that the osmotic pressure on leaves in the upper tiers is lower than on leaves in the lower tiers, and the mite is more likely to attack leaves with lower osmotic pressure [5–8].

Some researchers consider the depression of mites to be solely the result of predator activity. Predators are undoubtedly important in the variation of tetranychoid mite numbers, but they cannot be the only factor. If mite reduction were considered solely as a result of predator activity, mite reduction would begin earlier in cotton bushes that were neither sprayed nor pollinated than in bushes that were pollinated or sprayed several times during the summer with an acaricide that kills mite predators. However, it is observed that the mite reduction starts almost simultaneously on both treated and untreated bushes.

Based on the fact that the physiological and biochemical composition of the leaves of fodder plants in some cases enhances and in other cases slows down the reproduction and development of tetranychoid mites, it seems that the time has come to find such preparations which, when introduced into the soil, would act on the mite by changing the biochemical state of the plant leaves. This method, which is a kind of 'internal therapy' for plants, is currently being tested on several pests.

**The spread of mites.** Mites spread in active and passive ways. The active way of settlement in the spread of mites may not be of such importance, since mites cannot move over any significant distances. The passive mode of resettlement plays an important role in the spread of spider mites over long distances. Mites can be spread by wind, water, planting material, can be carried by animals (especially birds) and by humans. Of these methods of passive resettle-

ment, the most important role in the spread of spider mites is played by wind, planting material and man [8].

*Spider mite control methods.*

Settling on the bottom or the lower and upper surfaces of the leaves, mites use their chelicerae to pierce the leaf epidermis and, by inserting the latter into the cells of the polysadic or spongy parenchyma, suck their contents. In the damaged leaves, transpiration increases sharply, the water balance is disturbed, the amount of chlorophyll, xanthophyll, carotin is reduced, and the process of photosynthesis is suspended [5–8].

Mite infestation of plants leads to a general weakening of trees, reduction of yield, reduction of fruit size and colouring, as well as to weakening of fruit bud formation. Damage caused by mites in spring is especially dangerous. The damage affects the accumulation of reserve food reserves, which may serve as one of the indirect causes of frost resistance reduction. Also the damage is inflicted during the period of active growth and development of plants and affects negatively such processes as growth, formation of fruit buds and yield.

One of the main reasons for the mass reproduction of many species of plant-eating mites observed in recent years is the inappropriate, often biologically unjustified, use of new pesticides. As a result, the historically established habitat conditions of these animals are artificially changed in a direction favourable to their increased reproduction.

These changes concern biotic environmental factors: the numerical ratio of ticks and their enemies, on the one hand, and feeding conditions, on the other. At the same time, in many cases, an increase in the number of ticks may result from an increase in their fecundity, as a result of a specific reaction of the organism to the action of some drugs with physiological activity, as well as the emergence of a population resistant to acaricides.

Practical human activities aimed at the full use of natural resources to increase agricultural production eventually leads to the destruction of natural biocenoses and their replacement by artificially created, but more productive agroecosystems.

Normal life and high productivity of agroecosystem is impossible outside of artifi-

cial ecology, created using agrotechnics, i.e. with the help of a system of scientifically-based methods, the application of which affects the development of animals and plants.

In modern conditions in the fight against pests and diseases of fruit plantations the chemical method is especially widely used, the efficiency of which has sharply increased due to the rapid development of chemical science in the field of finding new pesticides.

The use of chemical method as a biologically grounded agro-approach, representing a certain system of chemical treatments of a preventive and exterminating character, aimed at simultaneous destruction of potentially more harmful species inhabiting a particular fruit plantation.

A positive solution to the issue in this regard requires not only the availability of a large variety of effective pesticides of different spectrums of action and deep knowledge of qualitative features of a particular agrocenosis, but also the ability to scientifically anticipate and timely prevent possible undesirable changes that may occur in it under the influence of constantly changing environmental conditions.

Control of spider mites in orchards is developed mainly in two directions [9–11]:

1) Use of natural enemies. The solution to the issue in this direction is not without prospects, although it is associated with certain difficulties. Preservation of the beneficial fauna requires the availability of a large variety of selective pesticides, the use of which is based on separate spraying against a very diverse composition of pests in gardens. This inevitably leads to complication of schemes and an increase in the number of treatments, as the very principle on which the use of selective poisons is based excludes the possibility of their combined application. The advantages of selective poisons will be leveled by the complex action of the compositions prepared from them, which by their nature do not differ from the action of polytoxic poisons [9–11].

It should be added that the use of selective poisons, which ensure the preservation of beneficial fauna, can only partially solve the problem.

On the one hand, the increased reproduction of mites may be not only a conse-

quence of the absence or weak activity of natural enemies, but also of other environmental changes arising in the process of general improvement of agricultural techniques, and on the other hand, because of the discrepancy between the conditions that ensure biological equilibrium in the predator-prey system and the conditions that, from the point of view of man, should ensure maximum productivity of the plants cultivated by him [4, 7].

2) Application of acaricides. This direction is currently in the leading position and provides for the development of measures that ensure suppression of mass reproduction of spider mites with the help of chemical substances, regardless of the reasons that caused them [9–11]:

- favourable meteorological conditions;
- absence of enemies;
- changes in feeding conditions;
- emergence of resistance to acaricides, etc.

Some compounds possess acaricidal properties, chemical composition, mainly to the following groups of substances:

I. Inorganic substances:

- sulphur and its preparations.

II. Organic substances:

1) petroleum oils;

2) chlorinated terpenes:

- chlorotene, chlorophene;

3) Nitro compounds:

- DNOK, DINEX, DN-III, DINOSEB, akritcid, karatan;

4) phosphoric acid esters:

- amiton, acetoxone, vamidothione, guzathione, delnav, diazinon, carbophos, mercaptophos, methaphos, methylmercaptophos, methyl ethylthiophos, mecarbam, octamethyl, pyrazoxone, preparation M-74, preparation M-81, horog, thiophos, tritron, TEPF, fak-20, phosdrin, ethion, EFN;

5) diphenyl derivatives:

- azobenzene, genitol, dimite, keltane, chlorobenzide;

6) quinoxaline derivatives [9–11].

Spraying with chemical preparations of plants against spider mites, living mainly on the upper surface of leaves, should be carried out from all sides, but mainly from above, so that mites had maximum contact with acaricide [5].

By the peculiarities of biology and the

time of appearance in tree crowns of the stages of development of mites and other pests vulnerable to chemical control, their control is carried out, advantageously, in early spring, spring and summer seasons [12].

*Early spring season.* Before the beginning of vegetation, hibernating eggs of spring mite species and females of summer mite species are found in tree crowns. Destruction of a considerable part of the former can be achieved by thorough spraying of trees with winter ovicides. Especially effective for this purpose is the use of 4 percent emulsion of petroleum oils activated with DNOC (0.5 %). As for hibernating females of summer species, the latter, being located in bark cracks and under its peeling areas, are mostly inaccessible for modern acaricides and their control should be provided during the growing season.

*Spring season.* During this period, control is aimed at destroying larvae of spring species emerging from overwintering eggs and egg-laying females of summer species leaving their hibernation sites. In case of correct selection of acaricides, timely and qualitative spraying, these species are suppressed so strongly that during the subsequent part of the season, their control can be resolved by one or two preventive treatments. The most favourable time for spraying lies within a relatively short period between the end of the hatching of larvae from overwintering eggs and the emergence of adult females that have not yet laid eggs. This period is established by direct observation of larvae hatching, but can be determined based on phenological condition of fruit trees. In the latter case, the signal for spraying is the beginning of bud pinking in apple trees or the end of flowering of plum, pear, cherry and peach. The applied acaricide should not only ensure the destruction of active stages of the animal present in the tree crown at the moment of spraying but also have a certain duration of action, which should not be shorter than the period of larvae hatching from overwintering eggs that have not yet finished development.

*Summer season.* With the timely and high-quality application of acaricides in spring, the number of mites usually decreases so much that subsequent, one- or two fold

spraying with ovolarvicides, combined with DDT or sevin spraying against apple moths, completely excludes the possibility of their serious reproduction. This is achieved only when the population density before each ovolarvicide treatment does not exceed one mite per leaf. In conditions of higher initial infestation, ovoimagocides or ovolarvicides should be used, but with the obligatory addition of contact or systemic imagocides to the latter. It should be taken into account that of all the above-mentioned acaricides, the highest effect can be obtained with the use of fencapton. In summer, taking into account the peculiarities of mite development, spraying is carried out in such a way that during the whole possible period of their reproduction leaves would be protected from infection by acaricides applied on their surface. Taking into account that the acaricidal properties of most preparations persist for 15-25 days, this goal can be achieved by 3-4 sprayings.

3. P. Pulatova investigated effective technologies of cotton crop protection against spider mite and other sucking pests. He made the following conclusions when studying effective acaricides in early spring treatment of *Gossypium* [12–14]:

1) A single early spring preventive treatment on brambles and mulberry provides a sharp reduction in the number of sucking pests, which contributes to significant prevention of infestation of cultivated crops located between brambles by these pests in the future. The measure provides at least a reduction in the multiplicity of insectoacaricidal protection by 1 time [14].

2) The following insectoacaricides can be used for preventive early spring treatment of brambles and silkworms: Nurell-d (0.3 %), Danitol (0.3 %), Karate (0.08 %), Pegasus (0.2 %), Bi-58 (0.4 %), Mitak (0.5 %), mixture of water-wetting sulphur (WSS) with Nisoran (4 + 0.02 %). The water consumption rate for tractor spraying is 500 litres/ha [14].

3) The emergence of entomophages on weeds of intercrops in spring occurs asynchronously - following the pests, so their number by the 3rd decade of May has low values. Regardless of the above, the number of entomophages on the meadows after treatment decreases. Insectoacaricides from

the group of organophosphorus compounds and less specific acaricides have a more active effect. At the same time, the decrease in the density of entomophagy may be due to the lack of food [6].

4) The number of entomophages in the experimental plots decreases compared to the control plots, but this decrease is proportional to the decrease in the number of sucking pests. The density of entomophages between the variants levels out by mid-July [14].

5) The following acaricides show high biological efficiency at the level of 92-98 % against spider mites: demitak (0.8-1.0 l/ha), vertimek (0.3-0.4 l/ha), grizzly (0.3-0.4 l/ha). In Usmonov's research the effectiveness of Abamectin 3.6 % c.e. against mites was studied. During the study, they found the following: in the application against spider mites, the biological efficacy of Abamectin 3.6 % c.e. reaches the value, which has a positive evaluation of the drug against spider mites, on the seventh day after the prophylaxis of plants [12].

ha), NK-941 (0.75 l/ha), cleared keltan (2.5 l/ha), nissoran 5 % k.e. (0.2 l/ha). Against spider mite and related sucking pests: Zipac and acaridecis (1.25-1.5 l/ha), Pegasus (0.8-1.0 l/ha), Mavrik (0.4-0.5 l/ha), Hostathion (2-3 l/ha) and Dorsan-t (3.0 l/ha) [14].

6) Nissoran ovocides provide high efficiency against spider mite on cotton. Optimal rates of consumption are: for nissoran 10 % s.p. - 0.1 kg/ha; 5 % k.e. - 0.2 l/ha. In cases of mass development of spider mites can be used ovocidal-imagocidal mixtures of acaricides. For example, danitol + nissoran (1.0 + 0.1 l/ha) or neuron + nissoran (0.5 + 0.1 l/ha), which provides higher and longer effectiveness [14].

7) Carrying out a one-time early spring preventive treatment on meadowsweet and mulberry is an economically and economically justified measure [14].

As it is known, the common spider mite is one of the pests of apple trees of Red Delicious sort (Figure 1). In the studies of Mukhammadiev B.K. and Rakhmonov A.H., the development of the common spider mite on apple tree control measures was studied. As a result of their research it was proved that the following acaricides are effective



Figure 1. Common spider mite on apple tree leaves

against it: ortus 5 % s.c. and zum 11 % k.e. [15].

In Usmonov's research the effectiveness of Abamectin 3.6 % c.e. against mites was studied. During the study, they found the following: in the application against spider mites, the biological efficacy of Abamectin 3.6 % c.e. reaches the value, which has a positive evaluation of the drug against spider mites, on the seventh day after the prophylaxis of plants [12].

The pest population differs depending on the dynamics of pest development and reproduction. In many works, the use of predatory mite *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot [16-19] was studied to protect cucumber from common spider mite.

Mohammadali M. T. also studied the effectiveness of using the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* in controlling spider mite [18]. He in the study determined the following: The predatory mite *Phytoseiulus persimilis* of Iraqi lineage showed high food preference for the larval stage of *T. urticae* (30.2 % of total *T. urticae*), compared to eggs (20.5 %), nymphs (13.4 %) and adults (10.1 %). However, this was not a long-term predator strategy: in a given situation, it chooses the most efficient one for survival under the given conditions, i.e. the food behavior of *Ph. persimilis* is plastic. The overall biological efficiency of using *Ph. persimilis* against *T. urticae* was 74.2 % [14]. In addition to studying the biological efficacy of the predatory mite against *T. urticae*, the use of acaricides such as mertimek, Alert, etalon-talstar was studied. As a result of his research he concluded the following: in general, all tested acaricides had reliably high biological efficacy against *T. urticae*. Ver-

timek at a concentration of 0.7 ml/litre and Alert at a concentration of 0.50 ml/l were the most effective, approaching 100 %. The least effective was etalon-talstar at concentrations of 1.00-1.25 ml/l [18].

Thus, modern preparations of acaricidal action include substances of both chemical and biological synthesis. Four classes of preparations are used to protect crops from mites.

- avermectin-containing preparations: aitooverm, mertemin, acarin;
- pyrethroids: clipper, talstar;
- malathion-based organophosphates: novactin, fufanon, kemifos;
- perimiphos-methyl: actellic.

Preventive measures to control spider mites consist of several agricultural methods. During the preparatory period, greenhouse structures and soil, which are the main places of winter accumulations of mites, are disinfected [19]. In protected soil, the threshold of economic harmfulness of phytophages depends on many factors [19]:

- peculiarities of the cultivation technology of the crop (on soil or low-volume substrates);
- varietal susceptibility to damage load;
- sensitivity of plants to the pesticides used;
- temperature regime in the greenhouse during a particular season;
- the cost of the product used [19].

In some cases, the concept of pest threshold does not apply from a practical point of view, especially when it comes to a complex of pests. A more important criterion is the presence of the pest and the number of its foci. Detection of primary foci is the basis for deciding whether to carry out pesticide treatment or to start colonisation by entomophages. Pesticide treatments or biocontrol releases can often be carried out for prophylactic purposes. As flock numbers increase, permanent chemical treatments are prescribed, colonisation by predators or parasites may not be effective in some cases. Therefore, continuous phytosanitary control is necessary under greenhouse conditions, as the frequency of application and treatment depends on the mite species.

In the works of Meshkov Y. I. to determine the peculiarities of application of the

preparation Vermitek were determined: the preparation vertimek 18 g/l has high efficiency in the control of spider mites on cucumbers 18 g/l in the first period of cultivation [20].

In experiments at two treatments with an interval of seven days at a concentration of 0.05 %, the biological efficacy reaches its maximum value on the seventh day after the last treatment. Along with the complete death of females and nymphs of spider mites, high mortality of larvae (more than 80 %) was observed. This method of using the drug at short intervals allows it to significantly deplete the stock of the pest in the greenhouse. Thus, two-fold treatment with vertimec provides a long-lasting protective effect on plants; the number of spider mites does not reach the initial level within 25 days [20].

The use of avermectin preparations against in the control of mites has not only a positive evaluation, but also a negative side. Consistently, mite resistance has developed during control, which has led to the elimination of many effective drugs from the system of long-used remedies. Consequently, this requires quick decisions regarding the introduction of new drugs, their consistent use or the replacement of pesticides that guarantee high efficacy and environmental safety [21]. Therefore, it is important to regularly monitor the sensitivity status of pesticides used for successful pest control. A marked decrease in treatment efficacy indicates either non-compliance with pesticide application rules or a decrease in pest sensitivity due to the development of resistance [21].

Kozlova E. G., Krasavina L. P., Orlova G. S. experimented to determine the possibility of expanding the range and rates of application of bitoxybacillin on ornamental crops (roses) against the highly resistant to Vertimec common spider mite. The experiment showed that the treatment of 3-fold treatment of bitoxybacillin at a concentration of 0.7% with an interval of seven days showed a biological efficacy of the last treatment of more than 90% [17]. Based on the results obtained in production conditions, it was found that within 10-15 years after the introduction of avermectins, the process of resistance formation is relatively



slow, and then literally within the last 3-5 years, resistance to this drug sharply increases. An effective measure for a significant decrease in the effectiveness of avermectins in tick control is to stop treatment with them for the time of reversible resistance of ticks to them. In experiments, reversible resistance was observed for 33 generations. Resistance to fitoverm decreased 39 times, and to vertimek - 5 times. That is, already in a year avermectin preparations can be used again in those farms where highly resistant populations of spider mites were formed [21]. Consequently, suspension of the process of resistance development to avermectins is achieved by substitution with other drugs of biological or chemical origin. This makes it possible to coordinate the temporary contact of spider mites with the pesticide during the season, which slows down the process of resistance development and ensures the long-term effectiveness of the acaricide [21, 22].

Based on the above, the following conclusions were obtained:

- means and methods of spider mite control are selected depending on the biological and ecological features of their species and the characteristics of the host plant;
- control is carried out with the use of acaricides, as well as with the introduction of populations of natural enemies to regulate the number of mites;
- during the analysis of researchers' materials the most effective acaricides used against spider mites is Vertimek;
- the amount of applied acaricides depends on biological and ecological features of the spider mite, e.g. biological development of the spider mite.

**Conclusion.** The subfamily *Tetranychinae* mites are polyphagous. The mites, combined with their high reproductive rate, make them serious pests of agricultural crops in outdoor and indoor environments. Mites of the subfamily *Tetranychinae* are very widespread, as many species of this subfamily are found in ornamental and agricultural crops worldwide. One of the most common species is the common spider mite. Therefore, to this day, work is still being carried out to identify effective methods to control them.

The effectiveness of methods to control spider mites depends on the stage of devel-

opment, the density of the mite population, and the frequency of acaricide treatments. According to scientific materials, the following effective preparations are used in the fight against the common spider mites: vertimek, abamectin, demitak, orthus, zoom.

A successful system of struggle against spider mite depends not only on the effectiveness of the drug to this type of population, but also on the repeated reversal of this drug. But to avoid getting used to the drug, you should not treat repeatedly with the same drug for a long time. Therefore, it is necessary to alternate between chemical and biological preparations in pest control, and timely preventive measures are the key to effectiveness against pests.

### References

1. Akimov I.A., Zhovnerchuk O.V. *Tetranikhoidnye kleshchi - vrediteli zelenykh nasazhdenii megapolisa*. – Kiyev, 2010. – 135 s.
2. Rekk G.F. *Opredelitel tetranikhovykh kleshchei. Fauna Zakavkazyia*. – Tbilisi, 1959. – 151 s.
3. Mitrofanov V.I., Strunkova Z.I., Livshits I.Z. *Opredelitel tetranikhovykh kleshchei fauny SSSR i sopredelnykh stran (Tetranychidae, Bryobiidae)*. – Dushanbe: Donish, 1987. – 224 s.
4. Migeon A., Tixier M.-S., Navajas M., Litskas V.D., Stavriniades M.C. *A predator-prey system: Phytoseiulus persimilis (Acari: Phytoseiidae) and Tetranychus urticae (Acari: Tetranychidae): worldwide occurrence datasets // Acarologia*. – 2019. – Vol. 59, № 3. – P. 301-307. DOI: 10.24349/acarologia/20194322. URL: <http://dx.doi.org/10.24349/acarologia/20194322>.
5. Bagdasaryan A.T. *Fauna Armyanskoi SSR. Tetranikhoidnye kleshchi*. – Erevan: Akademiya nauk Armyanskoi SSR, 1957. – 161 s.
6. Seeman O., Beard J. *National Diagnostic Standards for Tetranychus: Spider mites*. – 2005. – 128 p.
7. Barma P., Jha S., Banerjee S., Karmakar K. *Bio-Ecology of Two-Spotted Spider Mite (Tetranychus urticae Koch.) (Acari: Tetranychidae) Infesting Pointed Gourd (Trichosanthes dioica Roxb.) in West Bengal // Trends in Biosciences*. – 2017. – Vol. 10, № 18. – P. 3210–3216. ISSN 0974-8431.

8.2017. – Vol. 10, № 18. – P. 3210–3216. ISSN 0974-8431.

9.Chandra Sekhar D., Jagdishwar Reddy D., Rahman S.J., Ranga Reddy A., Narendranath V.V. Ecology and management of red spider mite, *Tetranychus urticae* Koch on grape // *Acta Horticulturae*. – 2008. – Vol. 785. – P. 335-342. DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.785.42.

10.Hanash A.A.R., Hanawi M.J., Hamad B.S.H. Laboratory based bioefficacy of selected biopesticides against the adults and nymphs of two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) // *Plant Archives*. – 2020. – Vol. 20, Supplement 2. – P. 3965-3971. e-ISSN: 2581-6063.

11.Agut B., Pastor V., Jaques J.A., Flors V. Can Plant Defence Mechanisms Provide New Approaches for the Sustainable Control of the Two-Spotted Spider Mite *Tetranychus urticae*? // *Plant Defense Genes Against Biotic Stresses*. – 2018. – Vol. 19, № 2. – P. 614. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms19020614>.

12.Livshits I.Z. Tetranihovy kleshchi – vrediteli plodovykh kultur: avtoreferat dis. ... doktora biol. nauk. – Kiyev, 1964. – 40 s.

13.Lebedev V.A. Ob ustoichivosti khlopchatnika k povrezhdeniyam pautinnykh kleshchom *Tetranychus urticae* K. // *Sb. rabot aspirantov. Otd. biol. nauk.* – Tashkent, 1958. – Vyp. 1. – S. 137–147.

14.Alimukhamedov S.N., Khodzhaev Sh.T. Vrediteli khlopchatnika i mery borby s nimi. – Tashkent: Mekhnat, 1991. – 200 s.

15.Pulatov Z.A. Usovershenstvovanie tekhnologii zashchity khlopchatnika ot pautinnogo kleshcha i drugikh sosushchikh vreditel'ei na osnove profilaktiki fitosanitar'noy obstanovki v biotopakh: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Tashkent, 1998. – 22 s.

16.Mukhamadiev B.K., Rakhmanov A.Kh. Razvitiye obyknovennogo pautinnogo kleshcha (*Tetranychus urticae* Koch.) na yablone sorta Red Delishes i mery borby protiv nego // *Universum: khimiya i biologiya [Elektronnyi resurs]*. – 2021. – URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/11675> (data obrashcheniya: 16.11.2023).

17.Usmonov S.P., Rasulov U.Sh., Musaev A.A. Izuchenie effektivnosti preparata Abamektin 3,6% k.e. v borbe protiv paut-

innogo kleshcha i khlopkovoi sovki na khlopchatnike v usloviyakh Andizhanskoj oblasti // *Mezhdunar. nauch. zhurn. «Vestnik nauki»*. – 2019. – S. 260–266.

18.Akhatov A.K., Izhevskii S.S. Zashchita teplichnykh i oranzhereinykh rastenii ot vreditel'ei. – M., 2004. – 307 s.

19.Mokhammadali M.T. Ispolzovanie akaritsidov i khishchnogo kleshcha *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot v integrirovannoi zashchite ogurtsa ot obyknovennogo pautinnogo kleshcha *Tetranychus urticae* Koch v usloviyakh zashchishchennogo grunta: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Basra, 2015. – 24 s.

20.Yakovleva I.N., Meshkov Yu.I. Borba s pautinnyimi kleshchami v teplitsakh // *Zashchita i karantin rastenii*. – 2011. – № 3. – S. 27–31.

21.Meshkov Yu.I. Osobennosti ispolzovaniya preparata Vertimek // *Teplitsy Rossii*. – 2005. – № 2. – S. 48–50.

22.Kozlova E.G., Krasavina L.P., Orlova G.S. Opyt primeneniya biosredstv v zashchite ogurtsa ot kompleksa vreditel'ei v teplitsakh // *Zashchita i karantin rastenii*. – 2019. – № 11. – S. 39–42.

23.Kappers I.F., Hoogerbrugge H., Bouwmeester H.J., Dicke M. Variation in herbivory-induced volatiles among cucumber (*Cucumis sativus* L.) varieties has consequences for the attraction of carnivorous natural enemies // *J. Chem. Ecol.* – 2011. – Vol. 37. – P. 150–160. DOI: 10.1007/s10886-011-9906-7.

**Material received on 03.11.24**

**Кәдімгі өрмекші кене  
экологиясының ерекшеліктері және  
онымен күресу әдістері**

**Аңдатпа**

Бұл жұмыс ауыл шаруашылығы дақылдарының ауру зиянкестері болып табылатын *Tetranychinae* тұқымдас асты өрмекші кенелерімен күресудің алдын алу шаралары мен тиімді әдістерін талдауға арналған. Зерттеуде *Tetranychus urticae* Koch T. қарапайым өрмекші кенесінің экологиясының ерекшеліктерін қарастырылған. Кенелердің инсектицидтер мен акарицидтерге төзімділігі оларды бақылауға қиындататын мәселесіне ерекше назар

аударылады. Жұмыс кене популяциясының көбеюі мен өсуін болдырмау үшін алдын алу шараларын дұрыс ұйымдастырудың маңыздылығын көрсетеді. Бұл зиянкестерге келтірілген зиянды азайту үшін химиялық, биологиялық және агротехникалық құралдарды біріктіру қажеттілігіне баса назар аударылады. Өрмекші кенелердің популяциясын бақылау үшін қолданылатын негізгі химиялық препараттар және төзімділіктің дамуын болдырмау үшін оларды пайдалануды айналдырудың маңыздылығы талқыланады. Өрмекші кенелермен тиімді күресу үшін вертимек, абамектин, демитак, ортус және зум сияқты акарицидтер қолданылады. Күресудің тиімділігі кенелердің даму сатысына, олардың популяциясының тығыздығына және емдеу жиілігіне байланысты. Сандарды тиімді басқару және кенелердің препараттарға тәуелділігін болдырмау үшін химиялық және биологиялық агенттерді кезектестіру, сондай-ақ уақтылы алдын алу шараларын және кене популяциясын үнемі бақылау ұсынылады. Жұмыстың практикалық маңыздылығы дақылдардың өнімділігі мен тұрақтылығын арттыруға ықпал ететін өрмекші кенелерді бақылау мен бақылаудың тиімді әдістерін таңдау бойынша ұсыныстар беру болып табылады.

**Түйінді сөздер:** өрмекші кене, экология, зиянкес, ауыл шаруашылығы, алдын алу, бақылау әдістері

**Материал баспаға 03.11.24 түсті**  
**Особенности экологии**  
**обыкновенного паутинного клеща и**  
**методы борьбы с ним**

**Аннотация**

Данная работа посвящена анализу профилактических мер и эффективных методов борьбы с паутинными клещами подсемейства *Tetranychinae*, которые

являются серьезными вредителями сельскохозяйственных культур. В работе рассматриваются особенности экологии обыкновенного паутинного клеща устойчивости клещей к инсектицидам и акарицидам, что делает борьбу с ними трудной. В работе подчеркивается важность правильной организации профилактических мер для предотвращения размножения и роста популяций клещей. Акцент делается на необходимости сочетания химических, биологических и агротехнических средств для минимизации вреда, причиняемого этим вредителем. Обсуждаются основные химические препараты, применяемые для контроля за популяциями паутинных клещей, и важность ротации их использования для предотвращения развития резистентности. Для эффективной борьбы с паутинным клещом используются акарициды, такие как вертимек, абамектин, демитак, ортус и зум. Эффективность борьбы зависит от стадии развития клещей, плотности их популяции и кратности обработок. Для эффективного управления численностью и избежания привыкания клещей к препаратам, рекомендуется чередовать химические и биологические средства, а также проводить своевременные профилактические меры и постоянный мониторинга популяции клещей. Практическая значимость работы заключается в предложении рекомендаций по выбору эффективных методов контроля и борьбы с паутинными клещами, что способствует повышению урожайности и устойчивости сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** паутинный клещ, экология, вредитель, сельское хозяйство, профилактика, методы борьбы

**Материал поступил в редакцию**

**03.11.2024**

**Authors' contribution.** The largest contribution is distributed as follows:

**G.A.Konarbaeva, N.Zh. Akimbekova** – idea of the work, general supervision of the work, detailed description, writing the conclusion.

**Z.M. Sergazinova** – writing the introduction, analysis of literary sources, participation in the interpretation of the research results.

**G.K. Amanova** – writing the abstract, processing the research results, editing the final version of the manuscript.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

---

**USE OF PLANT-BASED BIOPREPARATIONS TO PROTECT GRAIN CROPS FROM FUNGAL INFECTIONS**

---

**\*A. Kovacs***Department of Biology, University of Novi Sad, Serbia**\*andrej.kovacs@uns.ac.rs*

---

**Summary**

The article discusses the efficiency of using plant-based biopreparations to protect grain crops from fungal diseases in Serbia. Screening of medicinal plant extracts (*calendula officinalis*, yarrow, tansy and wormwood) for their fungicidal properties was conducted. It was found that seed treatment with 2% aqueous extracts reduces plant infestation by fungi of the genera *Alternaria*, *Fusarium* and *Bipolaris*, which helps to increase crop resistance to diseases. Field experiments showed an increase in the yield of spring wheat of the BG Unigold variety when using plant extracts. The highest biological efficiency was found in yarrow and wormwood extracts, which reduced the spread and development of root rot. The study proved the prospects of using plant-based preparations as an environmentally friendly alternative to chemical pesticides.

**Key words:** biopreparations, plant extracts, fungicidal activity, grain crops, fungal diseases, alternative pesticides, ecology, crop yield.

**Introduction.** Protection of grain crops from fungal diseases is one of the key tasks of agriculture, especially in the conditions of Serbia, where such diseases as *alternaria*, *fusarium* and *helminthosporiosis* are widespread. Traditional methods of control include the use of chemical fungicides, but they can have a negative impact on the environment and human health. In this regard, the urgent task is to find alternative environmentally friendly methods of plant protection. Biopreparations of plant origin are a promising direction in phyto-protection, since they have natural fungicidal properties, stimulate the defense mechanisms of plants and do not accumulate in agrocenoses. The purpose of this study is to study the effectiveness of using

plant extracts in protecting grain crops from fungal pathogens.

Many higher plants are characterized by a high content of biologically active compounds that can act as stimulants of physiological and biochemical processes or inhibitors, antibiotics, fungicides. Recently, extracts from some plants have begun to find application as biological means of protection against phytopathogenic fungi.

The mechanism of protective action of plant extracts has not been fully studied. It is assumed that, on the one hand, they have a toxic effect directly on the pathogen [1-3], and on the other hand, they stimulate the protective reactions of the host plants [1,4]. For example, it has been shown that treatment of cucumbers with extracts of *Reynoutria sachalinesis* leads to an increase in the activity of such enzymes as peroxidase, polyphenoloxidase, chitinase,  $\beta$ -1,3 glucanase [1], and after infection, the content of phytoalexins in plant leaves increases sharply [5]. The effect of crude extracts and essential oils of *Calendula officinalis*, yarrow, *Eucalyptus citriodora*, and *Ageratum conyzoides* on spore germination and mycelial growth of *D. bryoniae* was studied in vitro. Essential oils of *C. citratus*, *A. conyzoides*, and *E. citriodora* completely suppressed mycelial growth and spore germination of the fungus. Under the influence of *A. millefolium* oil, the nature of pathogen hyphae growth changed [6]. Currently, there is a lot of information in the literature on the effect of plant-based biopreparations on pathogenic microflora, but research in this promising area does not go beyond laboratory testing. Systematic research is needed to obtain and use phytopreparations in sexual experiments as an alternative to chemical pesticides, which is especially important for Serbia, where the most important agricultural crops are grains. Unfortunately, their mass defeat from fungal dis-

eases - alternaria, gel mintosporiosis and fusarium leads to an increase in the amount of chemical protection products used.

**Materials and methods.** The studies were conducted in 2023–2024 in the field and laboratory conditions. For seed treatment, 2% aqueous extracts of the following plants were used:

- calendula officinalis,
- yarrow (*Achillea millefolium*),
- tansy (*Tanacetum vulgare*),
- wormwood (*Artemisia absinthium*).

Laboratory studies included mycological analysis of seeds and plant tissues to identify pathogens of the genera *Alternaria*, *Fusarium* and *Bipolaris*. Field trials were conducted on crop areas using spring soft wheat of the BG Unigold variety. The experiment included four replicates, the control variant was treated with water. The effectiveness was assessed based on the following indicators:

- percentage of plants affected by fungal diseases,
- biological and economic effectiveness,
- yield (weight of 1000 grains, number of grains in an ear).

In order to find environmentally friendly means of protection, screening of higher plants was conducted to study antifungal properties [7, 8]. A study of the fungicidal activity of extracts from wild typical representatives of the flora of Serbia showed that plant extracts of *Achillea millefolium*, *Cymbopogon Hot o (Achillea millefolium)*, common tansy (*Tanacetum vulgare*) and bitter wormwood (*Artemisia adsinthium*) oils have a pronounced fungistatic effect and inhibit the growth and development of colonies of the studied micromycetes, expressed in the lysis of aerial and substrate mycelium at the early stages of their development. For comparative assessment. To determine the effectiveness of these extracts, field experiments were conducted to study the spread and development of fusarium-helminthosporium root rot and alternaria of wheat seeds [9, 10]. The experiment was repeated four times, the placement of plots was randomized. The size of the plots was 1 ml. The variety of spring soft wheat was BG Unigold, the seeding rate was 300 pcs./m<sup>2</sup>. Seed treatment with 2% aqueous extracts of plants was carried out a day be-

fore sowing. The control variant was treated with water. Wheat seeds treated with aqueous extracts of the noted plants were sown into the soil.

**Results and discussion.** Mycological analysis showed that seed treatment with plant extracts reduced seed infestation by pathogenic fungi by 40–52%. The highest efficiency was demonstrated by yarrow and wormwood extracts, which inhibited the spread of *Alternaria* and *Fusarium*. In the field, a reliable increase in yield was noted in the variants with treatment with plant extracts. The weight of 1000 grains in the variants with calendula and tansy exceeded the control by 2.6–2.9 g, and the productive tillering in the variant with yarrow was higher than the control value.

The biological efficiency of plant extracts averaged 32.2% in 2023 and 45.2% in 2024, which confirms their fungistatic effect. The highest level of economic efficiency was recorded in the variants with seed treatment with wormwood and yarrow, where the increase in yield was 5.2 c/ha compared to the control.

According to the results of the analysis of the elements of the 2023 crop structure, seed treatment with plant extracts did not affect the height of the plants, the length of the spike and the number of spikelets in the spike. The productive tillering of plants treated with extracts of common yarrow was higher than in the control. The plant extract of common tansy stimulated the formation of grain in the spike. In this variant, the number of grains in the spike and the weight of 1000 grains exceeded the control indicators.

According to the 2024 data, a reliable increase in the number of grains in the spike was noted in the variants with seed treatment with extracts of tansy and yarrow. On average, the number of grains in the spike was 36.7 and 38.2 pcs., respectively. Treatment of wheat seeds with calendula and tansy had a positive effect on the weight of the grains. The weight of 1000 grains in these variants exceeded the control by 2.6–2.9 g.

The results of our studies of mycological analysis of the affected tissue of the root zone and the first internode of the stem, as well as seeds, presented below, allow us to identify the main representatives of patho-

Table 1. Infection of seeds, root zone and first internode of wheat plants of the BG Uni-gold variety by pathogens of fungal diseases depending on seed treatments with plant extracts.

Option	Seed infestation, %	Including by birth, %			Infestation of the root zone and first internode with pathogens 6%		
		<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Bipolaris</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Bipolaris</i>
Control	87,0	83,8	11,2	5	18,1	69,2	12,6
Yarrow	34,2	37,5	28,5	40,0	37,8	37,3	24,8
Tansy	40,3	61,8	38,2	0	10,0	60,0	30,0
Calendula	36,1	90,5	9,5	0	10	77,5	12,5
Wormwood	46,7	88,2	11,8	0	31,3	35,8	32,9

Table 2. Efficiency of plant extracts of higher plants against root rot of wheat, 2023-2024.

Option	Yield, %		Disease development, %		Biological efficiency, %		Economic efficiency, %	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Control	188	218	22,3	34,2	-	-	-	-
Yarrow	256	272	10,6	14,1	52,6	58,7	26,5	19,8
Tansy	203	240	17,4	19,9	21,9	41,8	7,4	9,1
Calendula	268	279	20,3	21,3	8,9	37,7	29,8	21,8
Wormwood	280	293	12,2	19,6	45,3	42,6	32,8	25,6
On average	239	260	16,5	21,8	32,2	45,2	24,1	19,1

genic fungi and the role of plant extracts in reducing the infectious origin (Table 1).

Treatment of seeds with plant extracts reduced the infestation of seeds with pathogenic fungi by 40-52%. Mycological analysis of seeds showed that wheat seeds were mainly affected by fungi of the genus *Alternaria* - the causative agents of alternaria seed blight. The seed infestation by fungi of the genus *Alternaria* was 37-90%. Seed treatment with an extract of yarrow contributed to the inhibition of the spread of alternaria pathogens.

*Fusarium* seeds were found in very small quantities in the variant with seed treatment with an extract

Fungi of the genera *Fusarium*, *Bipolaris*, and *Alternaria* were isolated from the affected sections of the root zone and the first internode of the stem of the BG Uni-gold wheat plant variety. *Fusarium* root rot pathogens predominated, the percentage of fungi of the genera *calendula officinalis* and *Fusarium* was on average 56%.

The infestation of wheat plants with root rot is characterized by their spread and

development. In 2023, the spread and development of wheat root rot was observed throughout the growing season. Despite this, by the stage of full maturity, a decrease in the noted indicators was noted in the variants where the seeds were treated with plant extracts. Plant extracts of common yarrow and wormwood especially contributed to a decrease in the spread and development of the disease (Table 2). In these variants, the number of healthy plants was 65-67%.

In the practice of agrobiological work, the most significant criteria in matters of using preparations of various origins are such indicators as biological and economic efficiency. Biological efficiency averaged - 32.2% in 2023 and 45.2% in 2024. The highest biological efficiency was found in areas where seeds were treated with yarrow and wormwood. The economic efficiency of treating wheat seeds with wormwood extracts was the highest, in some cases reaching 32.8%. In general, treating wheat seeds with plant extracts suppressed pathogenic microflora, increased resistance to fungal diseases and the yield of this crop.

**Conclusion.** Ecological aspects of practical application of plant-based biopreparations in crop production provide favorable ecological focus based on exclusion of chemical means of protection, showing growth-stimulating and protective properties, contributes to improvement of phytosanitary condition of agrocenoses, stabilization of self-regulatory processes in ecosystems, as well as obtaining ecologically safe agricultural products with a high level of economic efficiency.

The results of the study confirm the effectiveness of plant biopreparations in protecting grain crops from fungal diseases. The use of extracts from yarrow, tansy, calendula and wormwood reduces the infestation of plants by phytopathogenic fungi, increases productivity and can become an ecologically safe alternative to chemical fungicides. Further research should be aimed at identifying optimal dosages and mechanisms of action of plant extracts in various agroclimatic conditions.

## References

1. Herger G., Klingauf F. Control of powdery mildew fungi with extracts of the giant knotweed *Reunotria sachalinensis* (POLYGONACEAE) // *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent*. 1990. V.55. N3a. - P. 1007-1014.
2. Scheiwe E., Ellner F. M., Muller-Riebau F. Biological efficacy of extracts of *Reunotria sachalinensis* against *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* on winter barley / *Modern Fungicides and Antifungal Compounds* Eds Lyr H., Russel P. E., Dehne H. - W., Sisler H.D. Andover: intercept .1999. - P. 235-243.
3. Blaeser P., Steiner U. Antifungal activity of plant extracts against potato late blight (*Phytophthora infestans*) // *Modern fungicides and antifungal compounds II*. Eds Lyr H., Russel P. E., Dehne H. - W., Sisler H.D. Andover: intercept.- 1999. -P. 491-499.
4. Seddon B., Schmitt A. Integrated biological control of fungal plant pathogens using natural products // *Modern Fungicides and Antifungal Compounds* Eds Lyr H., Russel P. E., Dehne H. -W., Sisler H.D. Andover: intercept. 1999. -P. 423-428.
5. Daauf F., Schmitt A., Belanger R.R. Evidence of phytoalexins in cucumber leaves infected with powdery mildew following treatment with leaf extracts *Reunotria sachalinensis* // *Plant Physiol*. 1997. V. 113. - P.719-727.
6. Fiori A.C. G. et al. Antifungal activity of leaf extracts and essential oils of some medicinal plants against *Didymella bryoniae* // *J. Phytopathol*. 2000. V.148, N° 7-8. - P. 483-487.
7. Abdel-Motaal F.F., El-Zayat S.A. Biocontrol of fungal diseases in wheat using plant extracts and microbial antagonists // *Egyptian Journal of Biological Pest Control*. 2019. V. 29. P. 12-19.
8. Mishra R., Nautiyal C.S. Plant growth-promoting bacteria and their potential role in controlling fungal diseases of cereals // *Microbiological Research*. 2020. V. 235. P. 126-133.
9. Singh S., Singh M.K. Bio-based strategies for the management of wheat diseases: A review // *Environmental Science and Pollution Research*. 2021. V. 28. P. 23547-23562.



10. Garcia-Sanchez M., Gutierrez-Moreno N. Plant-derived antifungal compounds as an alternative for sustainable agriculture // *Frontiers in Plant Science*. 2022. V. 13. P. 102-115.

*Material received on 03.11.24*

**Дәнді дақылдарды саңырауқұлақ инфекцияларынан қорғау үшін өсімдік негізіндегі биопрепараттарды қолдану**

**Аңдатпа**

Мақалада Сербияда дәнді дақылдарды саңырауқұлақ ауруларынан қорғау үшін өсімдік биопрепараттарын қолданудың тиімділігі қарастырылған. Дәрілік өсімдіктердің (дәрілік қырмызыгүл, мыңжапырақ, пижма және жусан) сығындылары олардың фунгицидтік қасиеттері бойынша скринингтен өтті. Тұқымдарды 2% сулы сығындылармен өңдеу *Alternaria*, *Fusarium* және *Bipolaris* тектес саңырауқұлақтардың ауруын азайтатыны анықталды, бұл дақылдардың ауруларға төзімділігін арттыруға көмектеседі. Өсімдік сығындыларын пайдаланған кезде BG Unigold сортының жаздық бидайының шығымдылығының артқанын далалық тәжірибелер көрсетті. Ең үлкен биологиялық тиімділік тамыр шірігінің таралуы мен дамуын төмендететін мыңжапырақ пен жусан сығындыларында табылды. Зерттеу химиялық пестицидтерге экологиялық таза балама ретінде шөптік препараттарды қолдану мүмкіндігін көрсетті.

**Түйінді сөздер:** биопрепараттар, өсімдік сығындылары, фунгицидтік белсенділік, дәнді дақылдар, саңырауқұлақ аурулары, балама пестицидтер, экология, дақылдардың өнімділігі.

**Материал баспаға 03.11.24 түсті**

**Использование биопрепаратов растительного происхождения для защиты зерновых культур от грибных инфекций**

**Аннотация**

В статье рассматривается эффективность применения растительных биопрепаратов для защиты зерновых культур от грибных болезней в условиях Сербии. Проведен скрининг экстрактов лекарственных растений (календулы лекарственной, тысячелистника обыкновенного, пижмы обыкновенной и полыни горькой) на их фунгицидные свойства. Установлено, что обработка семян 2%-ными водными вытяжками снижает пораженность растений грибами родов *Alternaria*, *Fusarium* и *Bipolaris*, что способствует повышению устойчивости культур к заболеваниям. Проведенные полевые опыты показали увеличение урожайности яровой пшеницы сорта BG Unigold при использовании растительных вытяжек. Наибольшая биологическая эффективность выявлена у экстрактов тысячелистника и полыни, которые снижали распространение и развитие корневой гнили. В результате исследования доказана перспективность использования растительных препаратов в качестве экологически безопасной альтернативы химическим пестицидам.

**Ключевые слова:** биопрепараты, растительные экстракты, фунгицидная активность, зерновые культуры, грибные болезни, альтернативные пестициды, экология, урожайность.

**Материал поступил в редакцию 03.11.2024**

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

## ТОПТЫҚ ЖҰМЫСТАРДА АКТ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

**А.Б. Айгожин, \*Г.К. Тулиндинова***Ә.Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті**Павлодар, Қазақстан Республикасы**\*tulindinovagk@teachers.ppu.edu.kz***Аңдатпа**

Бұл мақалада топтық жұмыстарда АКТ (ақпараттық-коммуникациялық технологиялар) қолданудың мүмкіндіктері мен артықшылықтары қарастырылған. АКТ-ның білім беру процесіндегі рөлі, әсіресе топтық жұмыстарда, оқушылардың ынтымақтастық дағдыларын дамыту, ақпарат алмасу және коммуникацияны жақсарту тұрғысынан ерекше атап өтілген. Мақалада АКТ құралдарының, мысалы, онлайн платформалар, виртуалды сыныптар және интерактивті тақталардың топтық жұмыстарда қалай қолданылатынына назар аударылады. Бұл технологиялар оқушыларға бірлескен жобаларды орындау, пікірталастар жүргізу және білімдерін ортақ пайдалану мүмкіндігін береді. Сонымен қатар, топтық жұмыстарда АКТ құралдарын пайдалану арқылы оқушылардың белсенділігін арттыру, шығармашылық ойлауды дамыту, және білім алудағы кедергілерді жою жолдары көрсетілген. АКТ-ның топтық жұмыстардағы тиімділігі, мысалдар мен зерттеулер арқылы дәлелденіп, білім беру үрдісінде АКТ-ны интеграциялау үшін ұсыныстар берілген. Нәтижесінде, АКТ-ның топтық жұмыстарда қолданылуы оқушылардың оқу нәтижелерін жақсартуға, олардың әлеуметтік дағдыларын дамытуға және білім беру процесін тиімдірек етуге мүмкіндік беретіні туралы қорытынды жасалды.

**Түйін сөздер:** АКТ (ақпараттық-коммуникациялық технологиялар), топтық жұмыс, онлайн платформа, виртуалды зертхана, бағалау критерийі.

**Кіріспе.** Білім беру саласында АКТ-ның маңызы жыл сайын артып келеді. Заманауи педагогикада АКТ құралдарын қолдану оқыту әдістерін

жаңашылдыққа бейімдеп, оқушылардың білімге деген қызығушылығын арттыруға септігін тигізуде. Топтық жұмыстар – білім беру үдерісінің маңызды элементтерінің бірі. Олар оқушылардың өзара байланысын нығайтып, командалық жұмысқа бейімделуін қалыптастырады. Топтық жұмыс үшін АКТ құралдары тиімді болып саналады. Заманауи технологиялар бірлескен қызметті оңтайландыруға мүмкіндік беретін көптеген құралдарды ұсынады: Жобаларды басқару платформалары – Trello, Asana, Jira тапсырмаларды таратуға, прогресті бақылауға және мерзімдерді басқаруға көмектеседі. Мессенджерлер мен чаттар-Slack, WhatsApp, Telegram жедел байланыс мүмкіндігін ұсынады [1].

Бірлескен өңдеу құралдары – Google Docs, Microsoft Office Online бірнеше пайдаланушыларға бір уақытта бір құжатта жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Бұл құралдар тек коммуникацияны ғана емес, сонымен қатар үйлестіруді де қамтамасыз етеді, бұл оларды үлестірілген жұмыс жағдайында таптырмас етеді. Топтық жұмыстарда АКТ қолдану мүмкіндіктері шексіз. Себебі, онлайн платформаларда топтық жобалар құруға болады. Мысалы: оқушылар өз зерттеу жобаларын Padlet немесе Miro арқылы визуализация жасай отырып ұсына алады. Сонымен қатар, виртуалды зертханалар топтық жұмысты ұйымдастыруда таптырмас құрал. Топтық эксперименттерді виртуалды зертханаларда жүргізу оқушылардың ғылыми дағдыларын дамытып, тәжірибені қауіпсіз ортада жасауға мүмкіндік береді. Оқу үдерісін геймификациялау арқылы топтық жұмысты тиімді ұйымдастырып, оқушылар арасында бәсекелестік тудыруға болады. Мысалы: Kahoot, Quizizz және т.б. сияқты платформалар арқылы топ

платформалар арқылы бірлескен жұмыс Google Docs, Microsoft Teams немесе Jamboard құралдарын қолдану арқылы оқушылар ортақ құжаттарда жұмыс істей алады. Мысалы, жобаға қатысушылар әртүрлі бөлімдерге жауап беріп, бірігіп зерттеу есебін жаза алады. Виртуалды зертханалар мен симуляциялар биология пәнінде көмекші құралға айналды. Оқушылар зертханалық тәжірибелерді онлайн орындай алады. Мысалы: Labster, Phet немесе Biology Simulations құралдары. Бұл әсіресе эксперимент жүргізуге қажетті құрал-жабдықтар жеткіліксіз болған жағдайда өте тиімді. Сонымен қатар, оқушылар ақпаратты іздеу және талдау үшін биологияға қатысты ғылыми деректерді National Geographic, Khan Academy, немесе PubMed секілді платформалардан іздей алады. Олар мәліметтерді талдап, диаграммалар немесе графиктер жасай алады. Экологиялық жобаларды модельдеу үшін оқушылар Google Earth, ArcGIS немесе арнайы экологиялық симуляция құралдары арқылы аймақтың экожүйесін зерттеп, мәселелерді шешу жолдарын ұсына алады [2].

**Материалдар мен әдістер.** АКТ құзыреттіліктерін бағалау үшін келесідей ғылыми әдістер қолданылды:

А)Сауалнама -оқушылардың АКТ тиімділігін анықтау үшін сауалнама жүргізілді. Бұл әдіс АКТ-ның оқу үрдісіне ықпалы туралы ақпарат алуға көмектеседі.

В)Бақылау (қадағалау) – әр түрлі АКТ құралдарының әдістерін қолдану барысында оқушылардың белсенділігін, ынтасын және қатысу деңгейін бақылап, деректер жинақталады.

С)Эксперименттік зерттеу (тәжірибе) кезеңінде АКТ-ны қолданатын және қолданбайтын топтар арасында салыстырмалы талдау жүргізу. Бұл әдіс оқу нәтижелерінің айырмашылығын анықтауға мүмкіндік берді [3].

**Зерттеу бөлімі:** топтық жұмыстардағы АКТ мүмкіндіктерін анықтау мақсатында зерттеу жұмысы 9 сынып оқушыларымен жүргізілді.

**Зерттеудің мақсаты:** топтық жұмыстарда АКТ құралдарын қолданудың биология пәніндегі мүмкіндіктерін

анықтау және олардың оқушылардың оқу жетістіктеріне әсерін бағалау.

#### **Зерттеудің міндеттері:**

Топтық жұмыстарда қолдануға болатын АКТ құралдарын анықтау.

АКТ-ның оқушылардың ынтымақтастығына және белсенділігін арттырудағы рөлін зерттеу.

АКТ құралдарын қолдану арқылы орындалған топтық жұмыстардың нәтижелілігін талдау.

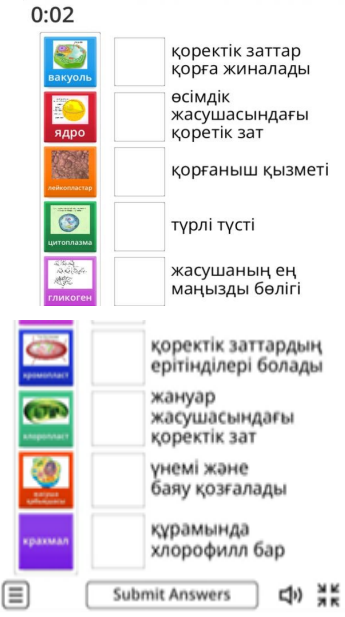
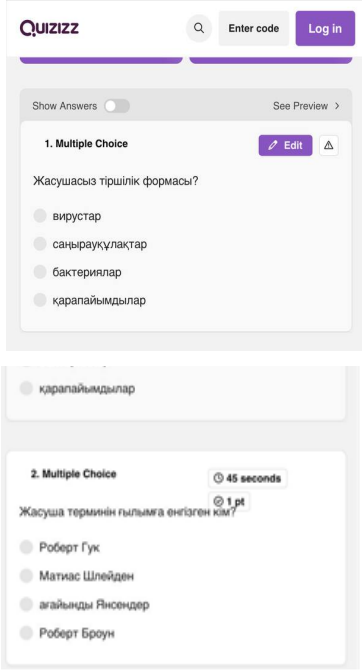
Сауалнама жүргізу: оқушылардан топтық жұмыстардағы АКТ қолдану тәжірибесі туралы деректер жинау. Эксперимент: биология пәні бойынша әртүрлі АКТ құралдарын қолданып, топтық жұмыстар ұйымдастыру және олардың тиімділігін бақылау. Нәтижелерді салыстыру: АКТ қолданылған және дәстүрлі әдіспен өткізілген топтық жұмыстардың нәтижелерін талдау.

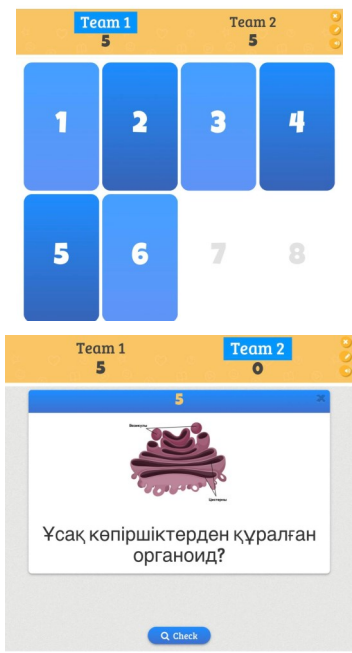
9-сынып оқушыларының «Жасушалық құрылым» бөлімінде зерттеу жұмысы жүргізілді. Зерттеу барысында алдымен топтар қалыптастырылды. Оқушыларды кішігірім топтарға бөліп, әр топқа АКТ құралдарын пайдаланып тапсырма беру. Мысалы: «Жасуша органоидтарының қызметі» тақырыбында оқушылар Google Docs және Jamboard тақташаларын қолданып, сұрақтарға жауап берді. Canva платформасы арқылы презентация жасап, өзге топтармен ортақ идеяларын салыстырды. Phet Simulation арқылы оқушылар жасуша органоидтарының қызметтерін зерттеп, оларды өзара салыстырды. Bamboozle ойыны арқылы бекіту сұрақтары беріліп, оқушылар топ бойынша тест тапсырмасын орындап, бәсекелестік пайда болды. Топтық жұмыстың бағалануы: оқушылардың жұмысын бағалау критерийлері: мазмұнның дұрыстығы, шығармашылық тәсіл, АКТ құралдарын пайдалану деңгейі [4].

Зерттеу барысында сынып ішінде оқушылар 2 топқа бөлініп, дәстүрлі сабақпен АКТ мүмкіндіктерін қолдана отырып жүргізілген сабақтар тізбесі зерттеуге алынды.

АКТ сабақтары көбінесе интерактивті және қызықты, бұл оқушылардың қызығушылығын арттырды. Дәстүрлі сабақтарда мұғалімнің рөлі басым, бірақ оларда практикалық жұмыстар мен зерт-

Кесте 1 - Жасуша органиодтарының қызметі тақырыбында құрастырылған тапсырмалар

Платформалар	Тапсырмалар
<p><b>Wordwall</b></p> <p>бағдарламасы арқылы жасуша органиодтарының қызметін салыстыру – оқушылар үшін қызықты және тиімді оқу әдісі. Оқушылардың белсенділігін арттыру, білімдерін тереңдету, және ғылыми терминологияны меңгеру үшін бұл тапсырмаларды қолдану өте пайдалы.</p>	 <p>0:02</p> <p>қоректік заттар қорға жиналады</p> <p>есімдік жасушасындағы қоректік зат</p> <p>қорғаныш қызметі</p> <p>түрлі түсті</p> <p>жасушаның ең маңызды бөлігі</p> <p>қоректік заттардың ерітінділері болады</p> <p>жануар жасушасындағы қоректік зат</p> <p>үнемі және баяу қозғалады</p> <p>құрамында хлорофилл бар</p> <p>Submit Answers</p> <p>Сурет 1. «Жасуша органиодтарының қызметі тақырыбындағы Wordwall бағдарламасы арқылы жасалынған тапсырмалар»</p> <p><a href="https://wordwall.net/resource/56377108">https://wordwall.net/resource/56377108</a></p>
<p><b>Quizziz</b></p> <p>Quizziz бағдарламасы арқылы жасуша органиодтарының қызметін салыстыру – оқушылар үшін қызықты әрі тиімді оқу әдісі. Викториналар мен интерактивті тапсырмалар оқушылардың білімін тереңдетуге, ынтымақтастық дағдыларын дамытуға, және ғылыми терминологияны меңгеруге көмектеседі.</p>	 <p>Quizziz</p> <p>Enter code Log in</p> <p>Show Answers See Preview</p> <p>1. Multiple Choice Edit</p> <p>Жасушасыз тіршілік формасы?</p> <p>вирустар</p> <p>саңырауқұлақтар</p> <p>бактериялар</p> <p>қарапайымдылар</p> <p>қарапайымдылар</p> <p>2. Multiple Choice 45 seconds 1 pt</p> <p>Жасуша терминін ғылымға енгізген кім?</p> <p>Роберт Гук</p> <p>Маттис Шлейден</p> <p>ағайынды Янсендер</p> <p>Роберт Броун</p> <p>Сурет 2. Жасуша органиодтары тақырыбында Quizziz бағдарламасы арқылы жасалынған тапсырмалар»</p> <p><a href="https://quizziz.com/admin/">https://quizziz.com/admin/</a></p>

<p><b>Bamboozle</b>  <i>Bamboozle бағдарламасы арқылы жасуша органоидтарымен танысу – оқушылар үшін қызықты әрі тиімді оқу әдісі. Викториналар мен интерактивті тапсырмалар оқушылардың білімін тереңдетуге, ынтымақтастық дағдыларын дамытуға, және ғылыми терминологияны меңгеруге көмектеседі. Bamboozle платформасы білім беру процесін жандандыру</i></p>	 <p>Сурет 3. «Жасуша органоидтарымен танысу тақырыбында Bamboozle бағдарламасы арқылы жасалынған тапсырмалар»  <a href="https://www.baamboozle.com/game/1556583">https://www.baamboozle.com/game/1556583</a></p>
--	--

оларда практикалық жұмыстар мен зерттеулер өткізу мүмкіндігі жоғары болды. Оқу нәтижелері бойынша АКТ қолданылған сабақтарда оқушылардың оқу нәтижелері көбінесе жоғары болды, өйткені олар ақпаратты түрлі форматтарда қабылдай алды. Дәстүрлі әдіс оқушылардың білімін тереңдетуге, бірақ кейде қызығушылықты төмендетуге себеп болуы мүмкін туғызды. Зерттеу барысында АКТ және дәстүрлі әдіспен өткізілген жұмыстардың тиімділігі мен артықшылықтары өзара салыстырылды:

Кесте 2 - АКТ және дәстүрлі әдіспен өткізілген жұмыстардың салыстырмалы кестесі

Критерий	АКТ қолданылған сынып	Дәстүрлі әдіс қолданылған сынып
<b>Ынта</b>	Жоғары, интерактивтілікке қызығушылық	Орташа, кейде пассивті қатысу байқалады
<b>Білім деңгейі</b>	Күрделі ұғымдарды жақсы түсінген	Нақтылауға көбірек уақыт қажет болды
<b>Жұмыс сапасы</b>	Көрнекілігі мен креативтілігі жоғары	Мазмұнды, бірақ тартымдылығы төмен
<b>Топтық қарым-қатынас</b>	Жақсы ұйымдастырылған, міндеттер нақты бөлінген	Бірқатар қатысушылар аз

АКТ қолданылған топтар дәстүрлі әдіспен жұмыс істеген топтарға қарағанда жоғары нәтижелер көрсетті. Олар күрделі тақырыптарды жеңіл меңгеріп, шығармашылық және ынтымақтастық қабілеттерін тиімді пайдаланды. Дәстүрлі әдістер оқытудың базалық деңгейінде тиімді болғанымен, АКТ құралдары оқушылардың белсенділігін, қызығушылығын және топтық үйлесімділігін арттыруда басымдыққа ие.

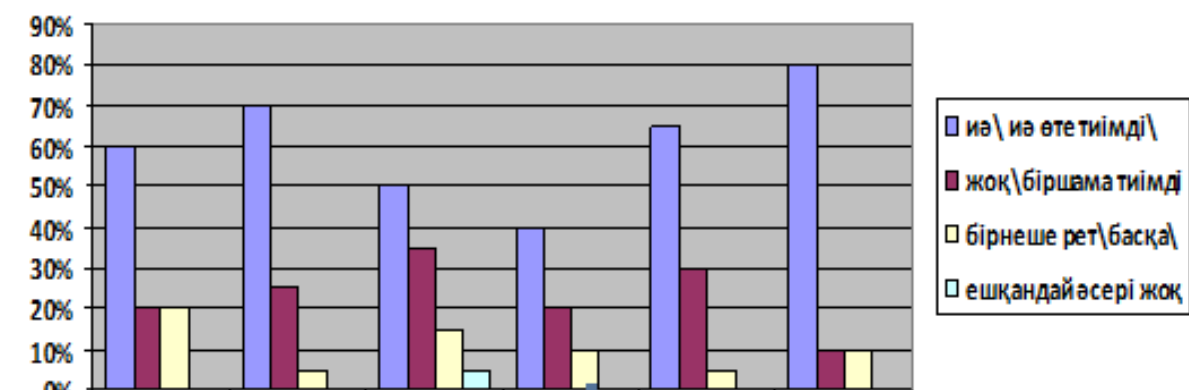
Зерттеу барысында оқушылардан

АКТ мүмкіндіктері мен тиімділігін анықтау мақсатында сауалнама жұмысы алынды. Сауалнаманың негізгі мақсаты – оқушылардың АКТ-ны пайдалану деңгейін, олардың білім алу процесіндегі рөлін және АКТ-ның тиімділігі туралы пікірлерін жинау. Сонымен қатар, сауалнама арқылы оқушылардың АКТ-ны қолданудағы қиындықтары мен ұсыныстарын анықтау көзделді.

Сауалнама нәтижесі төмендегідей болды:

Кесте 3 - Зерттеуге негізделген сауалнама нәтижесі

<i>Зерттеу барысындағы сауалнама сұрақтары:</i>	<i>Зерттеу соңындағы сауалнама сұрақтары:</i>
<p>Сұрақ 1: Сіз бұған дейін топтық жұмыстарда АКТ құралдарын қолданып көрдіңіз бе? Иә: 60% Жоқ: 20% Бірнеше рет: 20%</p> <p>Сұрақ 2: Сіздің ойыңызша, АКТ құралдары топтық жұмысты жеңілдетеді ме? Иә, өте тиімді: 70% Біршама тиімді: 25% Ешқандай әсері жоқ: 5%</p> <p>Сұрақ 3: Топтық жұмыс үшін қолдануға ең ыңғайлы АКТ құралдары қандай деп ойлайсыз? Google Docs: 50% Kahoot: 30% Canva: 15% Басқа: 5%</p> <p>Сұрақ 4: АКТ құралдарын пайдалануда қандай қиындықтар кездесті? Техникалық ақаулар: 40% Уақытты дұрыс жоспарлау: 30% АКТ құралдарын түсінбеу: 20% Басқа: 10%</p> <p>Сұрақ 5: АКТ құралдары топтық жұмыста бірлесіп әрекет етуге қалай әсер етті? Ынтымақтастықты арттырды: 65% Бір деңгейде қалды: 30% Ынтымақтастықты төмендетті: 5%</p> <p>Сұрақ 6: АКТ қолдану сіздің биологияға қызығушылығыңызды арттырды ма? Иә:80% Жоқ:10% Білмеймін: 10%</p>	<p>Сұрақ 1: Топтық жұмыста АКТ құралдарын қолдану сіз үшін қаншалықты пайдалы болды? Өте пайдалы: 75% Пайдалы: 20% Бейтарап: 5% Пайдалы емес: 0% Мүлдем пайдасыз: 0%</p> <p>Сұрақ 2: Сіз үшін ең ыңғайлы және тиімді болған АКТ құралы қандай? Google Docs: 55% Kahoot: 25% Canva: 15% Басқа: 5%</p> <p>Сұрақ 3: АКТ қолдану сізге биология тақырыптарын түсінуге қалай көмектесті? Тақырыпты жақсы түсіндім: 70% Біршама көмектесті: 25% Ешқандай әсер етпеді: 5%</p> <p>Сұрақ 4: АКТ құралдары арқылы топта жұмыс істеу сіздің командалық жұмысыңызға қалай әсер етті? Топтық жұмыс жақсарды: 80% Өзгеріс байқалмады: 15% Топтық жұмыс нашарлады: 5%</p> <p>Сұрақ 5: Топтағы басқа оқушылармен АКТ арқылы қарым-қатынас жасау жеңіл болды ма? Иә: 75% Жоқ: 10% Кейде: 15%</p> <p>Сұрақ 6: Топтық жұмыстарда АКТ қолдану барысында қандай қиындықтарға тап болдыңыз? Техникалық ақаулар: 35% Түсінбеушілік: 25% Уақыт тапшылығы: 30% Басқа: 10%</p>



Сурет 1 - Зерттеуге негізделген сауалнама нәтижесі

Нәтижесінде: оқушылардың көпшілігі АКТ құралдарын қолдану топтық жұмысты жеңілдететінін және қызығушылықты арттыратынын атап өтті (1-сурет). Google Docs ең тиімді құрал ретінде танылды, өйткені ол бірлескен жұмысқа өте ыңғайлы. Негізгі қиындықтар техникалық мәселелер мен уақытты дұрыс жоспарлау болды. Сауалнама нәтижелері оқушылардың АКТ-ны білім алу процесінде тиімді пайдаланып жатқанын, бірақ кейбір қиындықтарға тап болатынын көрсетті. Оқушылар АКТ-ның білім сапасын арттырудағы маңыздылығын түсінеді және мұғалімдер мен мектеп әкімшілігінен қосымша қолдау мен ресурстарды күтеді. Бұл сауалнама білім беру ұйымдарына АКТ-ны дамыту стратегияларын жетілдіруге және оқушылардың қажеттіліктеріне жауап беруге мүмкіндік береді. Болашақта АКТ құралдарын қолдану тиімділігін арттыру үшін оқушыларды арнайы оқыту мен техникалық қолдау қажет.

#### Нәтижелер мен талқылау.

1. Топтық жұмыстарды ұйымдастырғанда білім алушылардың оқу тапсырмасын жоспарлауды, негізгі ұғымдар мен бағалау мүмкіндіктері зерттелді.

2. Симуляторлар, топтық жарысқа арналған топтық ойын платформалары арқылы білім сапасы көтерілді.

3. Оқушы өз бетінше оқу-танымдық процесінде қызығушылығы мен міндеттерді қоя білуі көптеген кездерде себепсалдарлық байланысын орната білуде қолдана алады.

4. Бақылау жүргізудегі сауалнама орындалған жұмыста АКТ негізінде

жүргізілген сабақтар оңтайлы әрі естерінде жақсы қалды. Оқушылардың білім сапасына да тікелей әсер етті. I тоқсан—76% сынып көрсеткіші, II тоқсан бойынша—87% сыныптың жоғары дәрежелігін көрсетілді.

Зерттеулер көрсеткендей, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) оқу үдерісінде қолдану оқушылардың білім алу нәтижелеріне айтарлықтай оң әсерін тигізді. АКТ қолдану оқушылардың қызығушылығын арттырып қана қоймай, олардың танымдық белсенділігі мен дербестігін дамытуға ықпал етті.

Төмендегідей тиімділігі болды:

Оқу үдерісін жекелендіру: АКТ құралдары (Bamboozle, Kahyt, Quizziz) оқушылардың білім деңгейіне қарай тапсырмаларды таңдап, олардың қарқынына сәйкес оқуына мүмкіндік берді. Жеке білім беру траекторияларын құру арқылы оқушылардың өз бетінше жұмыс істеу дағдылары дамыды.

Танымдық қызығушылықты арттыру: АКТ оқушылардың сабаққа деген ынтасын арттырды. Мультимедиялық материалдар (бейнероликтер, презентациялар, анимациялар) сабақ мазмұнын көрнекі әрі тартымды етеді.

Коммуникативті дағдыларды дамыту. АКТ арқылы оқушылар бір-бірімен интерактивті байланыс орната алды.

Жауапкершілік пен дербестік қалыптастыру: оқушылар АКТ құралдарын қолдану арқылы оқу нәтижелеріне өздері жауапты болуға үйренді. Олар ақпаратты өңдеу, талдау және сақтау бойынша дағдыларын дамыта алды [5].

дағдыларын дамыта алды [5].

**Қорытынды.** Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) білім беру саласындағы рөлі барған сайын артып келеді. Топтық жұмыстарда АКТ қолдану оқушылардың оқу процесіне белсенді қатысуын, ынтымақтастық дағдыларын дамытуын және ақпарат алмасу мүмкіндіктерін кеңейтуді қамтамасыз етеді. Бұл технологиялар оқыту мен оқу әдістерін жаңғыртуда, оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуда, сондай-ақ білім алуудағы кедергілерді жоюда маңызды рөл атқарады. Топтық жұмыстарда АКТ-ның қолданылуы оқушылардың бір-бірімен тиімді қарым-қатынас жасауына, идеяларын ортаға салуына және ортақ жобалар бойынша жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Мысалы, онлайн платформалар мен виртуалды сыныптар оқушыларға географиялық шектеулерді жеңіп, әлемнің кез келген нүктесіндегі сыныптастарымен бірлесіп жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Бұл, өз кезегінде, олардың мәдениетаралық коммуникация дағдыларын дамытуға ықпал етеді. АКТ құралдары, соның ішінде интерактивті тақталар, оқу бағдарламалары мен мобильді қосымшалар, топтық жұмыстарды ұйымдастыруды жеңілдетеді. Оқушылар ақпаратты визуализациялау, графиктер мен диаграммаларды жасау, сондай-ақ презентациялар дайындау арқылы өз идеяларын тиімді түрде жеткізе алады. Бұл технологиялар білім алушылардың оқу материалдарын тереңірек түсінуіне және сыни ойлау дағдыларын дамытуына көмектеседі [6].

Топтық жұмыстардың тиімділігін арттыру үшін мұғалімдер АКТ-ны қолданудың жана тәсілдерін іздеуі қажет. Мысалы, жобалық оқыту әдісі мен flipped classroom (аудиторияда үй тапсырмасын орындау) моделі сияқты инновациялық әдістерді енгізу арқылы оқушылардың белсенділігін арттыруға болады. Мұғалімдер АКТ құралдарын пайдалана отырып, оқушылардың ынтымақтастығын және топтық динамикасын тиімді басқаруға мүмкіндік алады. Сонымен қатар, АКТ-ның топтық жұмыстарда қолданылуы оқушылардың әлеуметтік дағдыларын дамытуда маңызды рөл атқарады. Оқушылар бірлескен жобаларда жұмыс істеген-

де, олар өзара пікір алмасу, сындарлы кері байланыс беру, және бір-біріне қолдау көрсету қабілеттерін жетілдіреді. Бұл дағдылар болашақта кәсіби өмірде де аса қажет болады, себебі қазіргі жұмыс нарығында командалық жұмыс пен ынтымақтастыққа сұраныс жоғары. Бірақ, АКТ-ны топтық жұмыстарда қолдану кейбір қиындықтармен де байланысты болуы мүмкін. Оқушылардың технологиялық дағдыларының әртүрлілігі, интернетке қолжетімділік мәселелері, және кейбір оқушылардың топтық жұмыста белсенділік танытпау сияқты факторлар кедергі келтіруі мүмкін. Сондықтан, мұғалімдер бұл мәселелерді шешу үшін арнайы стратегиялар мен әдістерді әзірлеуі қажет [7].

Қорытындылай келе, топтық жұмыстарда АКТ қолдану оқушылардың оқу процесін жаңғыртуға, ынтымақтастық дағдыларын дамытуға және білім алуудағы кедергілерді жоюға мүмкіндік береді. Оқушылардың белсенділігін арттыру, шығармашылық ойлауды дамыту және әлеуметтік дағдыларды жетілдіру үшін АКТ-ны тиімді пайдалану – қазіргі білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі. Болашақта АКТ-ны білім беру процесіне интеграциялау арқылы оқушылардың білім сапасын арттыру және олардың кәсіби өмірде табысты болуына ықпал ету қажет.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер**

1. *Орта білім беру мазмұнын жаңарту шеңберінде АКТ қолдану әдістемесі – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы. - 2019. - 47 б.*
2. *Мұғалімдерге арналған әдістемелік құрал // Топтық жұмысты ұйымдастыру: АКТ қолдану ерекшеліктері. – Алматы: Арман-ПВ. -2020. - 78 б.*
3. *Ахметова Ж. АКТ құралдарын білім беруде қолдану // Оқушылардың шығармашылығын дамыту. – Білім журналы - 2021. -Т.15. -№5. - 89-93 б.*
4. *Kozma, R. Technology, Innovation, and Educational Change: A Global Perspective. - Eugene, OR: International Society for Technology in Education (ISTE).—2005. - Т.20. - 120-123 p.*
5. *Қазақстан мұғалімдерінің тәжірибесінен // АКТ қолдану арқылы топтық жұмыстарды ұйымдастыру. Білім және*



инновация порталы. [Электронды ресурс]. Қол жетімді: www.eduportal.kz

6. UNESCO. // *ICT in Education: A Global Framework for Teachers.* - Paris: UNESCO Publishing. - 2019. - Т.43. - 35-36 р.

7. Алимжанова К., Жумакулова А. *Мультимедиа технологияларын білім беруде қолдану.* – М: Қазақ білім академиясының хабаршысы. - 2020. - 47 б.

### References

1. *Orta bilim beru maznūnyn jañartu şeñberinde AKT qoldanu ädistemesi* – Astana: Y. Altynsarin atyndaǵy Ultyq bilim akademiya. - 2019. - 47 b.

2. *Muǵalimderge arnalǵan ädistemelik qūral // Toptyq jumysty ūymdastyru: AKT qoldanu erekselikteri.* – Almaty: Arman-PV. - 2020. - 78 b.

3. *Ahmetova Zh. AKT qūraldaryn bilim berude qoldanu // Oqūshylardyñ shyǵarmashylyǵyn damytu.* – Bilim jurnalı - 2021. - Т.15. - №5. - 89-93 b.

4. *Kozma, R. Technology, Innovation, and Educational Change: A Global Perspective.* - Eugene, OR: International Society for Technology in Education (ISTE). - 2005. - Т.20. - 120-123 p.

5. *Qazaqstan muǵalimderiniñ tājiribesinen // AKT qoldanu arqyly toptyq jumystardy ūymdastyru. Bilim jāne innovaciya portalı. [Elektronды resurs].* Qol zhetimdi: www.eduportal.kz

6. UNESCO. // *ICT in Education: A Global Framework for Teachers.* - Paris: UNESCO Publishing. - 2019. - Т.43. - 35-36 p.

7. *Alimzhanova K., Zhumakulova A. Multimediya tehnologiyaların bilim berude qoldanu.* – М: Qazaq bilim akademiya synyñ habarshysy. - 2020. - 47 b.

**Материал баспаға 10.11.24 түсті**

### Возможности применения ИКТ в групповой работе

#### Аннотация

В этой статье рассматриваются возможности и преимущества использования ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) в командной работе. Роль ИКТ в образова-

тельном процессе, особенно в командной работе, подчеркивается с точки зрения развития навыков сотрудничества учащихся, обмена информацией и улучшения коммуникации. В статье основное внимание уделяется тому, как инструменты ИКТ, такие как онлайн-платформы, виртуальные классы и интерактивные доски, используются в командной работе. Эти технологии дают учащимся возможность выполнять совместные проекты, проводить дискуссии и делиться своими знаниями. Кроме того, показаны способы повышения активности учащихся, развития творческого мышления и устранения барьеров в получении знаний с помощью средств ИКТ в групповой работе. Эффективность ИКТ в командной работе доказана на примерах и исследованиях, даны рекомендации по интеграции ИКТ в образовательный процесс. В результате делается вывод о том, что применение ИКТ в групповой работе позволяет улучшить результаты обучения учащихся, развить их социальные навыки и сделать образовательный процесс более эффективным.

**Ключевые слова:** ИКТ (информационно-коммуникационные технологии), командная работа, онлайн-платформа, виртуальная лаборатория, критерий оценки.

**Материал поступил в редакцию 10.11.2024**

### Opportunities for the application of ICT in group work

#### Summary

This article discusses the possibilities and advantages of using ICT (information and communication technologies) in teamwork. The role of ICT in the educational process, especially in teamwork, is emphasized in terms of developing student collaboration skills, sharing information and improving communication. The article focuses on how ICT tools such as online platforms, virtual classrooms and interactive whiteboards are used in teamwork. These technologies give students the opportunity to carry out joint projects, hold discussions and share their knowledge. In addition, it shows ways to

*thinking and eliminate barriers to knowledge acquisition using ICT tools in group work. The effectiveness of ICT in teamwork has been proven by examples and research, and recommendations on the integration of ICT into the educational process are given. As a result, it is concluded that the use of ICT in group work can improve student learning outcomes, develop their social skills and make the educational process more effective.*

**Keywords:** *ICT (information and communication technologies), teamwork, online platform, virtual laboratory, evaluation criteria*

**Material received on 10.11.24**

**Авторлардың үлесі.** Авторлар қосқан үлесіне сәйкес келесідей бөлінді:

**А.Б. Айгожин** – 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;

**Г.К. Тулиндинова** – мақалаға жалпы басшылық жасау, зерттеу идеясы мен мақсаттарын тұжырымдау, зерттеу қызметін жүргізуді, бақылауды жүзеге

асыру, жариялау процесінің этикалық нормаларын сақтау, дизайн тұжырымдамасын қалыптастыру, нәтижелерді талдау, оларды түсіндіру, сыни тұрғыдан қайта қарау, қорытынды жасау, әдебиеттерді іріктеу және кіріспе бойынша жұмыс.

**Алғыс.** Зерттеу демеушіліксіз жүргізілді.

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

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ИНТЕГРАЦИИ  
РЕГИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
ПРОЦЕСС В СОВРЕМЕННОМ СОДЕРЖАНИИ ПОДГОТОВКИ  
БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ**

**С. А. Соловьёв<sup>1</sup>, \*Г.К. Кабдолова<sup>1</sup>, Ж.Р. Кабдолов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»,  
г. Новосибирск, Россия

<sup>2</sup>Алтайский филиал научно-производственного центра рыбного хозяйства,  
г. Усть-Каменогорск, Казахстан

\*gulzhan\_city@mail.ru

**Аннотация**

В данной статье рассматриваются педагогические условия эффективной интеграции регионального компонента в образовательный процесс при подготовке будущих учителей биологии. Авторы анализируют значимость использования региональных биоресурсов в обучении, что позволяет формировать у будущих педагогов осознанное отношение к сохранению природного наследия и развитию экологической культуры. Исследование включает в себя диагностику уровня знаний студентов о биоресурсах реки Иртыш, их готовности к внедрению регионального компонента в образовательный процесс, а также применение полиязычных методик. В ходе эксперимента были сформированы контрольная и экспериментальная группы, что позволило провести сравнительный анализ влияния интеграции регионального материала на образовательные результаты. Полученные данные подтверждают, что включение региональных особенностей в учебный процесс способствует повышению мотивации студентов, развитию их профессиональных компетенций и формированию экологически ответственного подхода к преподаванию.

**Ключевые слова:** региональный компонент, педагогический эксперимент, подготовка учителей биологии

**Введение.** Подготовка будущих учителей на основе региональных данных способствует формированию у них осознанного отношения к охране при-

родных ресурсов и поддержке устойчивого развития региона умения применять эти знания на практике, которая отражена в Концепции экологического образования [1]. Основное содержание биологического образования обучающихся в высших учебных заведениях Казахстана представлено через систему междисциплинарных экологических идей, научных, экологических и этических понятий, ориентированных на природу как универсальную ценность, а также комплекс интеллектуальных и практических умений, формирующих ответственное отношение к окружающей среде [2]. Регионализация образования направлена на адаптацию образовательного процесса к особенностям конкретного региона и его культурным традициям. Региональный компонент, как правило, не выделяется в отдельный предмет, а интегрируется в содержание различных учебных дисциплин. Его включение обусловлено гуманизацией образования, подчеркиванием индивидуальности обучающихся и их интеграцией в местные культурные традиции. Это позволяет учащимся не только усваивать знания, но и формировать личностно-ценностное отношение к своему краю [3]. Основная цель изучения регионального компонента – воспитать патриота, который знает и любит свою малую родину, готов принимать активное участие в её развитии. Воспитательные задачи включают формирование у обучающихся представлений о жизни своего региона, ознакомление с его историей и современностью, развитие гражданских качеств и экологической культуры. Кроме того, через изучение истории края и се-

мейных архивов, обучающиеся укрепляют семейные связи, изучая наследие родного края вместе с родственниками. В биологии региональный компонент сталкивается с определенными трудностями из-за недостатка методических пособий и готовых уроков, что усложняет его реализацию. Тем не менее, региональный биологический материал должен соответствовать ряду принципов. Среди них:

1. Принцип регионализма – ориентация на особенности родного края.

2. Принцип гуманизации – включение знаний о человеке и условиях его жизни в регионе.

3. Принцип гуманизации – включение знаний о человеке и условиях его жизни в регионе.

4. Принцип историзма – изучение исторической обусловленности явлений природы и общества региона.

5. Принцип комплексности и интегративности – объединение аспектов разных предметов для комплексного изучения региона [4].

6. Принцип экологизации – воспитание экологически образованного человека, ответственного за сохранение природы родного края.

**Материалы и методы.** Диагностика уровня знаний, обучающихся о биоресурсах реки Иртыш и их готовности к внедрению регионального компонента в условиях полиязычия предполагает проведение комплексного анализа, включающего несколько этапов:

Оценка теоретических знаний. Этот этап включает проверку у обучающихся базовых знаний о биологических ресурсах реки Иртыш: видовой состав рыб, растений, зоопланктона и бентоса, а также понимание экосистемных процессов и экологических проблем, связанных с водоемом. Оценка проводилась с помощью тестов, опросов или эссе, в которых обучающиеся демонстрируют знания о местной биосфере.

Оценка готовности к внедрению регионального компонента. На этом этапе диагностируется осознание обучающимися важности регионального компонента в образовательной программе и их готовность включить знания о биоресур-

сах реки Иртыш в преподавание в рамках полиязычного подхода.

Проверка практических навыков. На этом этапе оценивается способность обучающихся применять теоретические знания в практике, например, при проведении исследований или участии в научных экспедициях. Важным показателем будет готовность к использованию полевых методик для оценки состояния экосистемы реки Иртыш.

Диагностика полиязычных компетенций. Оценка включает способность обучающихся свободно излагать свои мысли и проводить научные исследования на различных языках, а также их готовность использовать полиязычные ресурсы для изучения и защиты региональных экосистем.

Методика проведения эксперимента - формирование контрольной и экспериментальной групп: Контрольная группа: обучается по стандартной программе без дополнительного использования данных о биоресурсах р. Иртыш. Экспериментальная группа: обучается с внедрением региональных данных о биоресурсах и адаптированных полиязычных методик.

Для экспериментальной группы разработать специальный учебно-методический модуль с информацией о региональных биоресурсах, ихтиофауне и гидробионтах р. Иртыш. Включить материалы на нескольких языках (например, казахском, русском и английском), лабораторные практикумы и экскурсионные занятия.

Занятия включают исследование образцов гидробионтов, изготовление учебных препаратов, анализ экологических и ихтиологических данных.

**Процедура проведения:**

Этап 1: Вводное тестирование. Провести тестирование обеих групп по уровню знаний в области биоресурсов, экологических понятий и навыков полиязычного преподавания.

Этап 2: Обучение. В течение семестра экспериментальная группа проходит курс, который включает:

Лекции и лабораторные занятия по региональной фауне р. Иртыш.

Изучение современных методов преподавания биологии с уклоном на

**Тестирование знаний:** Проверить теоретические знания и практические навыки, включая способность идентифицировать виды, применять полученные знания в методической работе и проводить лабораторные исследования.

**Наблюдение:** Проводить педагогические наблюдения за студентами в процессе лабораторных и экскурсионных занятий, чтобы зафиксировать их интерес и вовлеченность.

**Сравнительный анализ:** Сравнить результаты контрольной и экспериментальной групп для выявления различий.

**Ожидаемые результаты:**

Повышение уровня экологических знаний и понимания значимости региональных исследований у студентов экспериментальной группы.

Развитие навыков полиязычного преподавания биологии.

Повышение интереса к местной биологической фауне и формирование экологически осознанного подхода к профессии.

Опрос был проведен среди обучающихся второго и третьего курсов Высшей школы Естественного Павлодарского педагогического университета в 2018-2019 учебном году, в нем приняли участие 200 человек. Эти курсы изучают в программе обучения "Биоресурсы Казахстана", в который мы включили региональный компонент, а именно изучение региональных биоресурсов р. Иртыш. Этот предмет является частью учебной программы по выбору и преподается в многоязычном контексте, а именно на казахском, русском и английском языках.

**Результаты и обсуждение.** Анкета определения эмоциональной готовности будущих учителей биологии к внедрению регионального компонента, на основе биоресурсов реки Иртыш в программу курса "Биоресурсы Казахстана":

Как вы относитесь к идее включения региональных биоресурсов реки Иртыш в учебный курс? Чувствуете ли вы вдохновение или, наоборот, тревогу по поводу такой инициативы?

Насколько уверенно вы чувствуете себя в способности интегрировать региональные особенности и биоресурсы в

учебные материалы для школьников?

Какие эмоции вызывает у вас перспектива работы с новым, возможно, менее знакомым материалом, связанным с биоресурсами реки Иртыш?

Считаете ли вы, что ваш профессиональный и эмоциональный настрой позволит заинтересовать учащихся в изучении биоресурсов региона? Почему?

Есть ли у вас опасения, что при внедрении региональных компонентов (например, материалов по биоресурсам реки Иртыш) могут возникнуть трудности в обучении? Если да, какие именно?

Эти вопросы помогут выявить эмоциональные аспекты и мотивацию студентов, а также их готовность к внедрению региональных компонентов в учебный процесс.

Для анализа ответов студентов на данные вопросы был проведен количественный и качественный анализ. На каждый вопрос получили один из следующих типов ответов: "позитивный", "нейтральный", "негативный". Ответы и анализ, также представлен соответственно в таблице 1 и рисунке 1:

1. Вопрос: Как вы относитесь к идее включения региональных биоресурсов реки Иртыш в учебный курс?

Позитивный ответ: 60% (120 студентов) - «Считаю, что это интересная инициатива, которая поможет лучше понять наш регион».

Нейтральный ответ: 25% (50 студентов) - «Мне безразлично, если это добавят в курс».

Негативный ответ: 15% (30 студентов) - «Боюсь, что это будет слишком сложно для преподавания».

2. Вопрос: Насколько уверенно вы чувствуете себя в способности интегрировать региональные особенности и биоресурсы в учебные материалы для школьников?

Позитивный ответ: 45% (90 студентов) - «Чувствую себя уверенно, и считаю, что это полезно для учеников».

Нейтральный ответ: 30% (60 студентов) - «Скорее, могу справиться, но потребуется помощь».

Негативный ответ: 25% (50 студентов) - «Чувствую, что не справлюсь без специальной подготовки».

дентов) - «Чувствую, что не справлюсь без специальной подготовки».

3. Вопрос: Какие эмоции вызывает у вас перспектива работы с новым материалом, связанным с биоресурсами реки Иртыш?

Позитивный ответ: 55% (110 студентов) - «Вдохновляет изучить что-то новое и полезное».

Нейтральный ответ: 20% (40 студентов) - «Не чувствую особого волнения, будет обычной работой».

Негативный ответ: 25% (50 студентов) - «Это вызывает беспокойство, особенно из-за сложных тем».

4. Вопрос: Считаете ли вы, что ваш профессиональный и эмоциональный настрой позволит заинтересовать учащихся в изучении биоресурсов региона?

Позитивный ответ: 50% (100 студентов) - «Да, смогу показать учащимся важность этой темы».

Нейтральный ответ: 30% (60 студентов) - «Постараюсь, хотя чувствую, что потребуется дополнительная мотивация».

Негативный ответ: 20% (40 студентов) - «Сомневаюсь, что смогу заинтересовать детей этим материалом».

5. Вопрос: Есть ли у вас опасения, что при внедрении региональных компонентов могут возникнуть трудности в обучении?

Позитивный ответ (не опасаются): 30% (60 студентов) - «Не вижу в этом особых трудностей».

Нейтральный ответ: 40% (80 студентов) - «Возможно, возникнут трудности, но с ними можно справиться».

Негативный ответ (опасения высоки): 30% (60 студентов) - «Опасаясь, что трудности будут значительными и могут повлиять на результаты».

Таблица 1 – Количественный и качественный анализ эмоциональной готовности студентов к внедрению регионального компонента, посредством использования региональных биоресурсов реки Иртыш

Вопросы	Позитивный ответ (%)	Нейтральный ответ (%)	Негативный ответ (%)
1	60	25	15
2	45	30	25
3	55	20	25
4	50	30	20
5	30	40	30

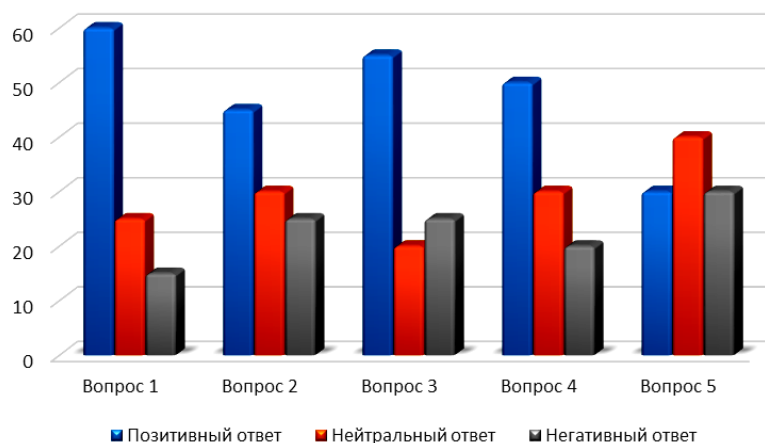


Рисунок 1 – Количественный и качественный анализ эмоциональной готовности студентов к внедрению регионального компонента, посредством использования региональных биоресурсов реки Иртыш

В целом отношение обучающихся к внедрению регионального компонента в образовательный процесс имеет позитивный характер. Однако есть обучающиеся, которые имеют резко отрицательное отношение, их число в среднем составляет 3%.

Для выяснения причин таких результатов, анкеты были проанализированы по следующим вопросам:

*Удовлетворяет ли вас объем учебного материала? Какие методы преподавания вам нравятся больше?* В соответствии рисунками 2, 3 можно увидеть,

что большую часть обучающихся устраивает, то, как преподается дисциплина, а также объем учебной нагрузки. Процентная доля обучающихся, кому не нравятся занятия, составляет 18%, такому же количеству обучающихся предмет нравится частично.

Таким образом, для более успешного введения регионального компонента в дисциплину, требуется большая информированность обучающихся о перспективах изучения, а также совершенствование методологической части обучения.

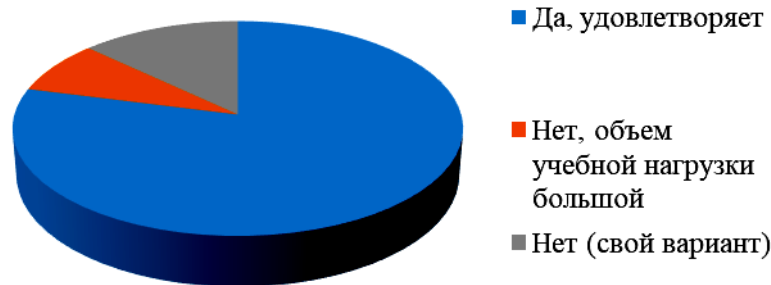


Рисунок 2 – Удовлетворяет ли вас объем учебного материала дисциплины?

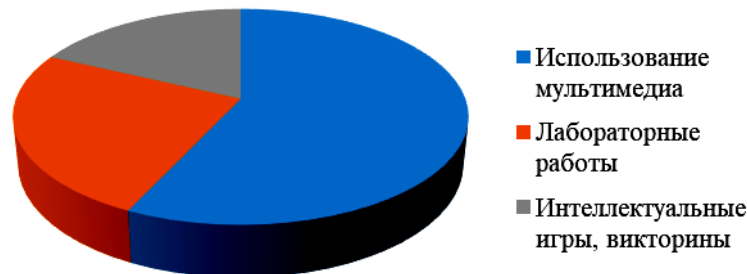


Рисунок 3 – Какие методы преподавания вам нравятся больше?

Среди обучающихся, кого не удовлетворяет объем учебного материала (в совокупности 21%), 8% ответили, что объем учебной нагрузки очень большой, 13% в графе свой вариант отметили как: недостаток учебного материала, изменить соотношение теории и практики.

Результат анкетирования, в соответствии с рисунком 3 по предпочитаемым методам преподавания показал, что большая часть обучающихся предпочитает использование мультимедиа 57%,

на втором месте лабораторные работы – 25%, интеллектуальные игры и викторины составляют 18%.

Эмоциональная готовность обучающихся к внедрению регионального компонента в целом положительная, почти 90% обучающихся за внедрение. Большая часть с интересом относится к преподаванию дисциплины, однако нельзя назвать результат однозначным. Как одна из причин этого – недостаток информированности обучающихся о регио-

В целом отношение обучающихся к внедрению регионального компонента в образовательный процесс имеет позитивный характер. Однако есть обучающиеся, которые имеют резко отрицательное отношение, их число в среднем составляет 3%.

Для выяснения причин таких результатов, анкеты были проанализированы по следующим вопросам:

*Удовлетворяет ли вас объем учебного материала? Какие методы преподавания вам нравятся больше?* В соответствии рисунками 2, 3 можно увидеть, что большую часть обучающихся устраивает, то, как преподается дисциплина, а также объем учебной нагрузки. Процентная доля обучающихся, кому не нравятся занятия, составляет 18%, такому же количеству обучающихся предмет нравится частично.

Таким образом, для более успешного введения регионального компонента в дисциплину, требуется большая информированность обучающихся о перспективах изучения, а также совершенствование методологической части обучения.

Диагностика теоретических знаний обучающихся включала в себя: определение уровня знаний о составе рыб Павлодарского Прииртышья, удовлетворенность объемом учебной нагрузки и методами преподавания. Результаты показали, что средним уровнем знаний владеет 76% опрошенных. Удовлетворенность объемом учебной нагрузки и методами преподавания показывает, что необходимо дальнейшее совершенствование этой области.

На начальном этапе эксперимента главной целью была оценка уровня базовых знаний обучающихся о биоресурсах Павлодарской области.

Инструкция к заданию констатирующего этапа эксперимента:

Ответьте на вопросы, выбрав один из предложенных вариантов или заполнив свободные поля. Тест направлен на оценку знаний по экологии и биологии региональных биоресурсов реки Иртыш, а также применения результатов исследований в образовательных программах.

Часть 1: Теоретические знания

1. Какие основные виды рыб обитают в реке Иртыш и её притоках?

- а) осётр, карась, окунь;
- б) плотва, судак, налим;
- в) щука, лещ, сом;
- г) все перечисленные.

2. Какова роль реки Иртыш в поддержании экосистемы региона?

а) Иртыш – основное место для нереста рыб

б) Иртыш играет важную роль в поддержании биоразнообразия водной фауны

в) Иртыш обеспечивает водные ресурсы для сельского хозяйства

г) Все вышеперечисленное

3. Какую роль играют водные растения в экосистеме реки Иртыш?

а) Поддерживают кислородный баланс

б) Обеспечивают среду для нереста

в) Являются кормовой базой для рыб

г) Все вышеперечисленное

4. Какие изменения в экосистеме Иртыша могут произойти в результате антропогенной нагрузки?

а) сокращение популяций рыб;

б) увеличение количества инвазивных видов;

в) загрязнение воды и гибель водных организмов;

г) Все перечисленные.

5. Какие виды рыб реки Иртыш являются промысловыми и имеют значение для экономики региона?

а) карась и плотва;

б) осётр и щука;

в) лещ и судак;

г) все вышеперечисленные.

Часть 2: Экологические аспекты

1. Какое влияние оказывает строительство гидротехнических сооружений на биоресурсы реки Иртыш?

а) уменьшает площади для нереста рыб;

б) приводит к изменению миграционных путей рыб;

в) снижает уровень кислорода в воде;

г) все перечисленные.

2. Какие меры охраны биоресурсов применяются в регионе реки Иртыш?

а) введение квот на вылов рыбы;



сурсов применяются в регионе реки Иртыш?

- а) введение квот на вылов рыбы;
- б) создание заповедных зон;
- в) восстановление нерестовых участков;
- г) все вышеперечисленные.

3. Какие факторы способствуют деградации экосистемы реки Иртыш?

- а) загрязнение воды промышленными стоками;
- б) чрезмерный вылов рыб;
- в) изменение температурного режима воды;
- г) все перечисленные.

4. Какие виды рыб в Иртыше занесены в Красную книгу Казахстана?

- а) сибирский осётр;
- б) линь;
- в) карась;
- г) пескарь.

5. Какие методы используются для мониторинга состояния биоресурсов реки Иртыш?

- а) акустический мониторинг популяций рыб;
- б) биохимический анализ воды;
- в) наблюдения за миграциями рыб;
- г) все вышеперечисленные.

Часть 3: Аналитические задачи

1. Проанализируйте возможные последствия изменения уровня воды в Иртыше на популяции рыб.

Ответ:

2. Предложите меры по сохранению биоресурсов реки Иртыш, которые можно интегрировать в учебную программу по биологии.

Ответ:

3. Как можно использовать результаты исследований биоресурсов Иртыша для создания образовательных проектов по экологии? Приведите примеры.

Ответ:

4. Какие экологические проблемы региона вы считаете наиболее важными для изучения в курсе биологии? Как можно использовать результаты исследований для решения этих проблем?

Ответ:

5. Проанализируйте результаты исследований популяций рыб в Иртыше и предложите способы улучшения их численности. Какие научные методы могут быть полезны для этого?

Ответ:

Часть 4: Применение знаний на практике

1. Как можно использовать результаты исследований биоресурсов реки Иртыш для улучшения методик преподавания экологии и биологии в школе?

Ответ:

2. Какие учебные проекты можно разработать на основе результатов исследований биоресурсов Иртыша для обучающихся? Опишите структуру проекта.

Ответ:

3. Как результаты исследований водных экосистем Иртыша могут помочь школьникам понять принципы устойчивого развития?

Ответ:

4. Какие методы защиты биоресурсов Иртыша можно предложить для практической реализации учащимися в рамках школьных проектов?

Ответ:

5. Предложите программу учебного модуля по изучению биоресурсов реки Иртыш для старших классов. Какие темы и задания вы включите?

Ответ:

Оценка результатов:

15-20 правильных ответов: Высокий уровень знаний об исследованиях биоресурсов Иртыша и их использовании в учебном процессе.

10-14 правильных ответов: Средний уровень знаний, требуется дополнение некоторых аспектов.

Менее 10 правильных ответов: Уровень знаний требует значительного улучшения.

Этот тест позволяет оценить не только теоретические знания обучающихся, но и их способность применять результаты исследований в области биологии и экологии на практике.

Для оценки статистической значимости различий в результатах контрольной и экспериментальной групп с использованием t-критерия Стьюдента нам понадобились:

1. Средние значения (M) и стандартные отклонения (SD) для итогового тестирования в каждой группе.

2. Объем выборки для каждой группы (в данном случае по 100 студентов на группу).

Формула t-критерия для независимых выборок:

$$t = \frac{M1 - M2}{\sqrt{\frac{SD1^2}{N1} + \frac{SD2^2}{N2}}}$$

где  $M1$  и  $M2$  – средние значения для контрольной и экспериментальной групп;

$SD1$  и  $SD2$  – стандартные отклонения для контрольной и экспериментальной групп;

$N1$  и  $N2$  – количество студентов в каждой группе.

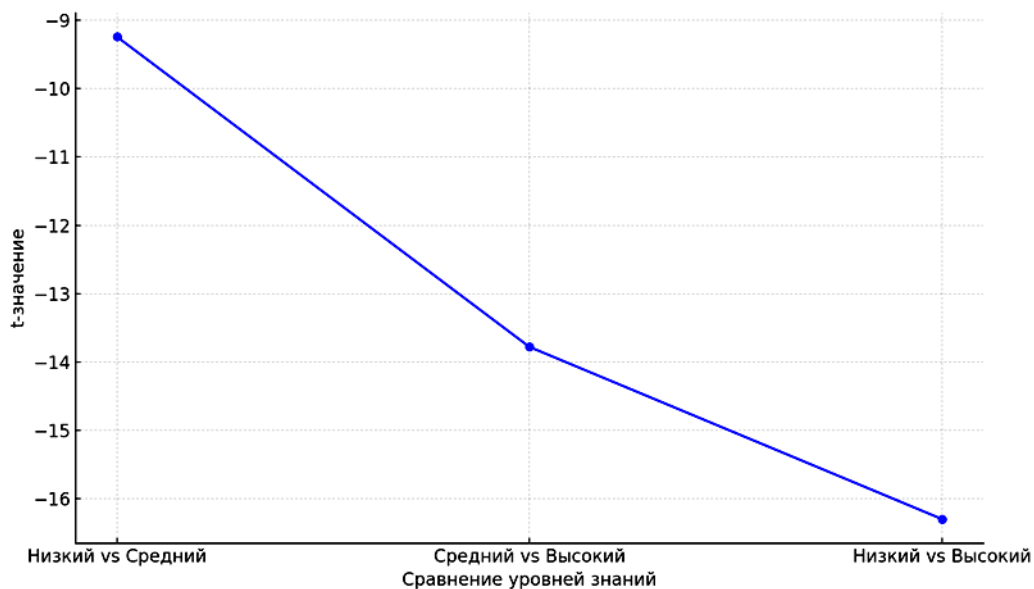


Рисунок 4 – Линейный график t-критерия Стьюдента констатирующего этапа эксперимента

В соответствии с рисунком 4, результаты расчета t-критерия Стьюдента для разных уровней знаний среди студентов показали следующее:

Средние значения:

низкий уровень знаний: 7.33;

средний уровень знаний: 11.89;

высокий уровень знаний: 16.33.

Сравнение по t-критерию:

Низкий и Средний уровень:

t-статистика = -9.24

p-значение =  $4.38 \times 10^{-6}$ , что указывает на значимые различия.

Средний и Высокий уровень:

t-статистика = -13.78

p-значение =  $2.95 \times 10^{-12}$ , также указывает на значимые различия.

Низкий и Высокий уровень:

t-статистика = -16.30

p-значение =  $1.78 \times 10^{-10}$ , указывая на значимые различия.

Таким образом, различия между всеми уровнями знаний являются статистически значимыми, что подтверждает эффективность подхода к обучению.

Для расчета уровня качества знаний можно использовали следующую методику:

1. Определение категорий уровня знаний:

Высокий уровень (15-20 правильных ответов)

Средний уровень (10-14 правильных ответов)

Низкий уровень (менее 10 правильных ответов)

2. Вычисление процента студентов в каждой категории:

Подсчитали количество студентов в каждой из категорий.

Рассчитали процентное распределение по уровню знаний, исходя из общего количества участников (100 студентов).

Распределение качества знаний среди студентов составляет:

- низкий уровень знаний: 9% (менее 10 правильных ответов);

- средний уровень знаний: 76% (10-14 правильных ответов);

- высокий уровень знаний: 15% (15-20 правильных ответов).

**Заключение.** Эти данные подтверждают, что большая часть студентов обладает средним уровнем знаний об исследованиях биоресурсов Иртыша. В результате диагностического эксперимента было установлено, что средний уровень знаний обучающихся составляет 48,75%. На этапе формирования эксперимента были предприняты шаги по внедрению и изучению региональных биологических ресурсов. Для эффективной интеграции регионального компонента в образовательный процесс необходимо повысить информированность обучающихся о его преимуществах и усовершенствовать методические подходы к обучению. В этом контексте был создан учебное пособие под названием "Региональные гидробионты", предназначенный для обучающихся педагогических университетов, специализирующихся в области биологических наук.

#### Список использованных источников

1. Приказ Министерства образования и науки Республики Казахстан от 25 сентября 2002 года, №697 и Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан от 24 сентября 2002 года, №229-п «Концепция экологического образования Республики Казахстан» // [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=1043612](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1043612)

2. Алексеев А.П., Морозова И.Н. Современные подходы к экологическому образованию в школьной практике // Педагогика. – 2016. – №4. – С. 60-67.

3. Совершенствование регионального компонента в содержании школьных предметов: метод. пос. / Национальная академия образования им. И. Алтынсарина. – Астана, 2013. – 82 с.

4. Шишлова М.А., Ким Е.Ю. Региональный компонент в школьном химическом образовании // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – №12. – С. 64-65

#### References

1. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Respubliki Kazakhstan ot 25 sentyabrya 2002 goda, №697 i Ministerstva okhrany okruzhayushchey sredy Respubliki Kazakhstan ot 24 sentyabrya 2002 goda, №229-p «Kontseptsiya ekologicheskogo obrazovaniya Respubliki Kazakhstan» // [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=1043612](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1043612)

2. Alekseev A.P., Morozova I.N. Sovremennye podkhody k ekologicheskomu obrazovaniyu v shkol'noy praktike // Pedagogika. – 2016. – №4. – S. 60-67.

3. Sovershenstvovanie regional'nogo komponenta v soderzhanii shkol'nykh predmetov: metod. pos. / Natsional'naya akademiya obrazovaniya im. I. Altynsarina. – Astana, 2013. – 82 s.

4. Shishlova M.A., Kim E.Yu. Regional'nyy komponent v shkol'nom khimicheskom obrazovanii // Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya. – 2014. – №12. – S. 64-65.

**Материал поступил в редакцию  
11.11.2024**

**Болашақ биология мұғалімдерін даярлаудың қазіргі мазмұнындағы білім беру процесінде аймақтық компонентті тиімді интеграциялаудың педагогикалық шарттары**

**Аңдатпа**

Бұл мақалада болашақ биология мұғалімдерін даярлауда аймақтық компонентті оқу-тәрбие үрдісіне тиімді енгізудің педагогикалық шарттары қарастырылған. Авторлар аймақтық биоресурстарды оқытуда пайдаланудың маңыздылығын талдайды, бұл болашақ мұғалімдердің табиғи мұраны сақтауға және экологиялық мәдениетті дамытуға саналы көзқарасын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Зерттеу студенттердің Ертіс өзенінің биоресурстары туралы білім деңгейін диагностикалауды, олардың оқу үдерісіне аймақтық компонентті енгізуге дайындығын, сонымен қатар көптілді әдістерді қолдануды қамтиды. Эксперимент барысында бақылау-эксперименттік топ құрылды, бұл аймақтық материалды интеграциялаудың білім беру нәтижелеріне әсеріне салыстырмалы талдау жүргізуге мүмкіндік берді. Алынған мәліметтер білім беру үдерісіне аймақтық ерекшеліктерді енгізу студенттердің ынтымақтасуға, олардың кәсіби құзыреттіліктерін дамытуға және оқытуға экологиялық жауапкершілікті көзқарасты қалыптастыруға көмек-тесетінін растайды.

**Түйінді сөздер:** аймақтық компонент, педагогикалық эксперимент, биология мұғалімдерін даярлау.

**Материал баспаға 11.11.24 түсті**

***Pedagogical conditions for the effective integration of the regional component into the educational process in the modern training of future biology teachers***

**Summary**

*This article examines the pedagogical conditions for the effective integration of the regional component into the educational process in the training of future biology teachers. The authors analyze the importance of using regional bioresources in teaching, which allows future teachers to develop a conscious attitude to the preservation of natural heritage and the development of environmental culture. The study includes diagnostics of the level of students' knowledge of the bioresources of the Irtysh River, their readiness to introduce the regional component into the educational process, as well as the use of multilingual methods. During the experiment, a control and experimental groups were formed, which made it possible to conduct a comparative analysis of the impact of integrating regional material on educational results. The data obtained confirm that the inclusion of regional features in the educational process helps to increase students' motivation, develop their professional competencies and form an environmentally responsible approach to teaching.*

**Keywords:** regional component, pedagogical experiment, biology teacher training.

**Material received on 11.11.24**

**Вклад авторов.**

**С. А. Соловьёв** – проведение анализ аданных, разработка теоретических основ исследования

**Г.К. Кабдолова, Ж.Р. Кабдолов** – участие в обработке статистических данных, оформление научных выводов, ин-

терпретация полученных результатов и подготовка статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

---

**THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN HIGH SCHOOL BIOLOGY CLASSES**

---

**\*N.M.Konys, B.B. Gabdulkhayeva, S.Zh. Kabiyeva, B.A. Abeldinova***Pavlodar Pedagogical University named after Alkey Margulan,**Pavlodar, Kazakhstan**\*nurlykonys@mail.ru*

---

**Summary**

*The computer programs as a didactic aid are often described in didactic literature all over the world. It is not enough that they play, for instance, motivational, exercising, synthesizing or supervising function, they are to be made an independent source of reliable, easily comprehensible information, given in a way that activates students. It is also important not to replace various functions and tasks of didactic aids applied in the process of teaching-learning Biology with each other, but only to interfere skillfully. The article considers the possibilities of using information and communication technologies in biology lessons in secondary schools. The issue of using information and communication technologies as the main tool for mastering the content of educational material determines the aspect of the general teaching methodology inherent in any subject. In this regard, information and communication technologies acquire special significance in professional activities, human culture, and the process of special education. The article presents biology lesson plans using this technology, based on the effectiveness of using ICT in the learning process.*

**Keywords:** *information and communication technology (ICT), biology, learning and teaching, knowledge*

**Introduction.** The rapid development of information and communication technologies (ICT) has coincided with the beginning of a revolutionary era in education, which has contributed to the way biology is taught and taught. As a source of improving the educational experience of students, the movement to incorporate technology into biology teaching has received significant attention in recent years. Teachers want to make biology more interesting,

dynamic, and ultimately more effective through the use of technology [1].

Nowadays we are all overloaded with information, so the main task of the school should be to teach each child to navigate this growing flow of information, filter out unnecessary information and look for what is sufficient to justify what is necessary[2]. The main tool for thinking about any topic is the basic information system. Having defined the system and each concept, having ensured the correspondence between the teacher and the students, we can talk about the assimilation of social experience by students, that is, knowledge, skills and abilities in this area. Such study of students' knowledge helps the teacher to create the most favorable conditions and opportunities for the realization of their abilities, taking into account their individual perception of information and ways of working with it. The advantage of modern education in the conditions of computerization is the freedom of the teacher in choosing methods and technologies, textbooks and programs. But the effectiveness of pedagogical activity has always depended and will depend on how skillfully the teacher can organize work with educational information, and the main criterion for the effectiveness of the choice of a teacher remains the quality of the educational process and the knowledge of students [3].

In order to keep up not only with the times, with modern technologies in the teaching process, but also with the students themselves, the teacher himself has to additionally learn computer literacy. The educational process in a modern school gives each student the opportunity to realize himself in knowledge, relying on his inclinations, interests. And what should a teacher do in these conditions? A teacher must use new technologies, and in order to use them,

new technologies, and in order to use them, you need to be able to master the content of your subject, be able to model your lesson, and be proficient in a computer at least at the user level[4]. There are many forms of presenting material by a teacher in a lesson using computer technologies: a presentation, electronic textbooks, virtual practical and laboratory work, tests, trainings. I believe that a presentation with the inclusion of additional technologies is the most convenient and uncomplicated form for a teacher when conducting a lesson. The main thing in a presentation is thesis for the teacher and clarity for the student. The presentation can show the most advantageous moments of the topic: spectacular transformations in the form of animation, portraits of scientists, diagrams, tables, quotes, graphs, soundtrack, etc. [5].

**Materials and methods.** This section presents a description of the materials and methods used in the study of the use of ICT technologies in teaching biology to 7th grade students. The study is aimed at assessing the effectiveness of using various ICT tools in the educational process and their impact on student performance and engagement.

*1. Source Materials.* A group of 25 7th graders were selected for the study. Biology instruction was conducted over the course of one academic year (9 months). The following were used as the main teaching materials: 7th-grade biology textbooks. Interactive teaching aids and simulations, including PhET platforms, ExploreLearning Gizmos, and other educational resources. Videos available on YouTube and other educational platforms (e.g., Crash Course, National Geographic). Online games and quizzes, such as Kahoot!, Quizlet, and Quizizz, for reinforcement.

*2. Research Methodology.* The research was conducted in several stages:

Stage 1. Preparing the students. Before using ICT, teachers conducted diagnostic testing to determine the students' level of knowledge on key biology topics, such as photosynthesis, human organs, and ecosystems. These tests included questions on understanding key biological concepts[6].

Stage 2. Integrating ICT into the learning process. During the school year, biology lessons were conducted using the following ICT tools:

Interactive simulations: Using PhET and ExploreLearning Gizmos platforms to demonstrate biological processes, such as photosynthesis, cell division, or ecosystem interactions.

*Videos and animations:* Watching educational videos on biology-related topics (e.g., "Crash Course Biology") to deepen understanding and make theoretical material more visual.

*Online quizzes and games:* Conducting quizzes through Kahoot! or Quizizz to review the material and receive feedback on the assimilation of knowledge.

*Virtual excursions:* Using Google Expeditions for virtual excursions into ecosystems (e.g. tropical forest, coral reefs), which allowed students to explore biodiversity.

Stage 3. Evaluation of results. A system of midterm tests and assessments on the main topics of the course was used to evaluate the results. Students took tests at the beginning and end of the learning period to identify changes in their level of knowledge.

*Evaluation of engagement:* Student engagement was measured through the amount of time they spent with ICT tools, as well as through activity on the platform (e.g. the number of quizzes played or simulations completed).

*Evaluation of academic performance:* A comparative assessment of students' academic performance in the subject was conducted based on the results of tests and assessments. The results were compared before and after the use of ICT technologies.

Stage 4. Feedback. After completing the study, students and teachers were given questionnaires to collect feedback on the perception and effectiveness of using ICT in the learning process. The questionnaires asked how interesting and useful the use of ICT tools was, as well as their impact on understanding biological concepts.

*4. Data Analysis Methods.* The following methods were used to analyze the collected data:

Statistical Analysis – the average scores of students before and after the use of ICT tools were calculated. Percentage

Statistical Analysis – the average scores of students before and after the use of ICT tools were calculated. Percentage changes were used to determine the level of improvement.

Qualitative Analysis – feedback questionnaires were analyzed to determine the overall perception of students and teachers on the effectiveness of ICT.

Systematic analysis – the results of pre- and post-ICT assessments and tasks were analyzed to assess the impact of current information tools on students' academic achievement.

**Results and discussion.** The introduction of ICT has been shown to be very effective for teachers, offering unique and convenient teaching methods. In this study, 7th grade students covered 16 topics using ICT. To demonstrate its effectiveness, we will review the results of biology lessons that included ICT and consider its use in teaching the topic “Cell and its structure” (Table 1).

By applying the presented methods to the topics, the students' knowledge expanded and they showed good results. The presentations increased the students' creativity, increasing their activity in individual,

pair and group work [7]. The 3D models allowed the students to study biological processes in more depth, which significantly contributed to their understanding of the topic. The students developed practical skills and understanding of biological processes. The table shows how the students' performance improved due to the use of ICT (Table 2).

The presented chart shows the percentage of students' achievement in grade 7 before and after the use of information and communication technologies (ICT) in biology lessons. Before the use of ICT, students showed different levels of understanding on different topics, with an average percentage of achievement of 48%. However, after the introduction of ICT tools such as creative presentations, 3D models, interactive whiteboards and online quizzes, the percentage of knowledge increased significantly to 52%. This improvement demonstrates the positive impact of ICT on student engagement and understanding of the material. The use of information tools increased students' ability to understand complex biological concepts, leading to a significant increase in their academic achievement (Figure 1).

Table 1. ICT methods used during the lesson and results

ICT method	Description of application	Results
Creative presentation	A presentation with images of cell types and diagrams of cell organelles, as well as animations demonstrating cell division.	Students will fully understand the structure and functions of cells.
3D models	Using 3D models of cells and organelles to study their structure and function.	Students will fully understand how each part of a cell affects its functioning.
Network technologies	Students demonstrate the function of cellular organelles using systems that allow them to "interact" with a model cell.	Students develop practical skills and understanding of biological processes.
Online Quizzes	Interactive tests and games to reinforce knowledge of cell structure and function, as well as topics such as photosynthesis and respiration.	Students conduct self-assessment, systematize their knowledge and receive quick feedback.

Table 2. The percentage of student performance before and after the use of ICT

ICT method	Before ICT	After ICT	Change
Creative presentation	10 out of 25 (40%)	22 out of 25 (88%)	+48%
3D models	7 out of 25 (28%)	20 out of 25 (80%)	+52%
Network technologies	12 out of 25 (48%)	20 out of 25 (80%)	+32%
Online Quizzes	10 out of 25 (40%)	22 out of 25 (88%)	+48%

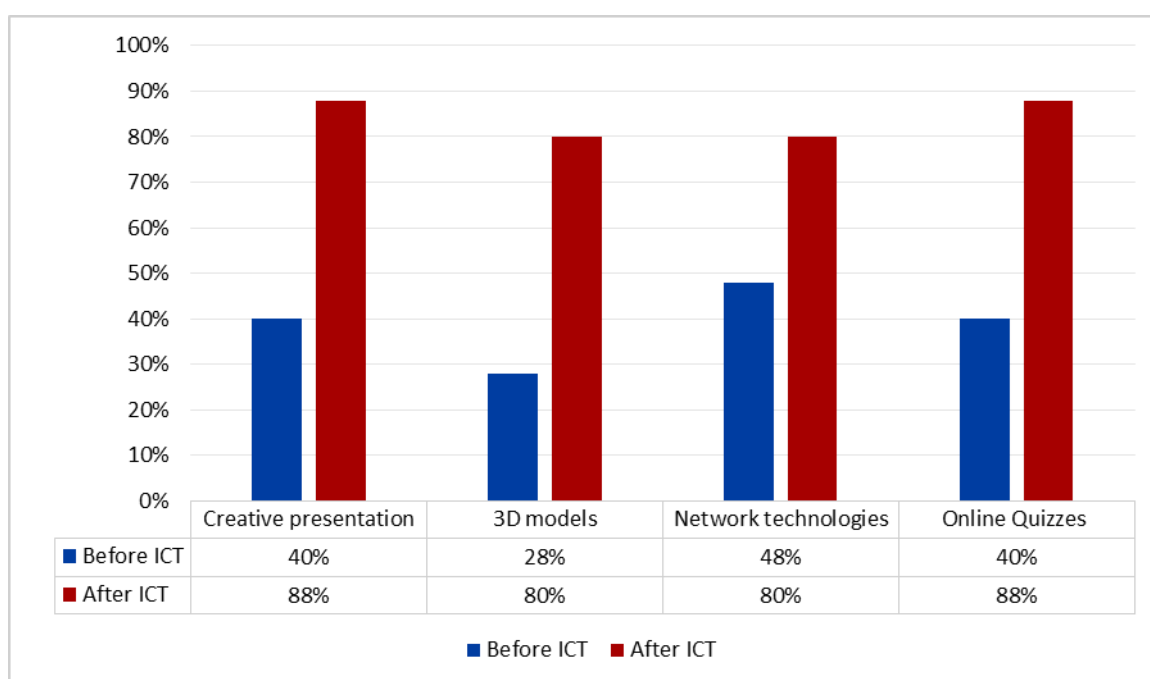


Figure 1. Diagram of the Results of Using ICT Methods

The students' knowledge level was determined by the rating scale and the topics of the sections. The rating scale (1-5) is as follows:

1-Very Low: The student has little understanding of the topics, limited knowledge and understanding.

2-Low: The student understands some basic concepts, but has not fully mastered the topic.

3-Average: Has basic knowledge and can answer some questions.

4 - Good: The student has a good understanding of the topic and answers most questions correctly.

5 - Excellent: The student has a deep understanding of the topic and can clearly explain complex concepts [8]. The students' results are presented in the table below (Table 3).

The diagram shows the levels of student achievement in each subject before and after the use of ICT. A significant improvement in results is observed after the introduction of ICT (Figure 2).

The use of information and communication technologies (ICT) in biology lessons had a positive impact on students' performance and engagement in the learning process. The combination of multimedia presentations, 3D models, interactive whiteboards and online quizzes helped students gain a deeper understanding of biological processes. In addition, this approach made the learning process more interesting and interactive. Test results showed that students significantly improved their knowledge of cell structure, photosynthesis and other biological systems when using ICT tools.



Table 3. Test Results by Topics (Scale 1-5)

Topics	Before ICT	After ICT	Change
Ecosystems	3.3	4.7	+1.4
Systematization of living organisms	3.4	4.8	+1.4
Cell biology	3.5	4.6	+1.1
Photosynthesis	3.2	4.4	+1.2

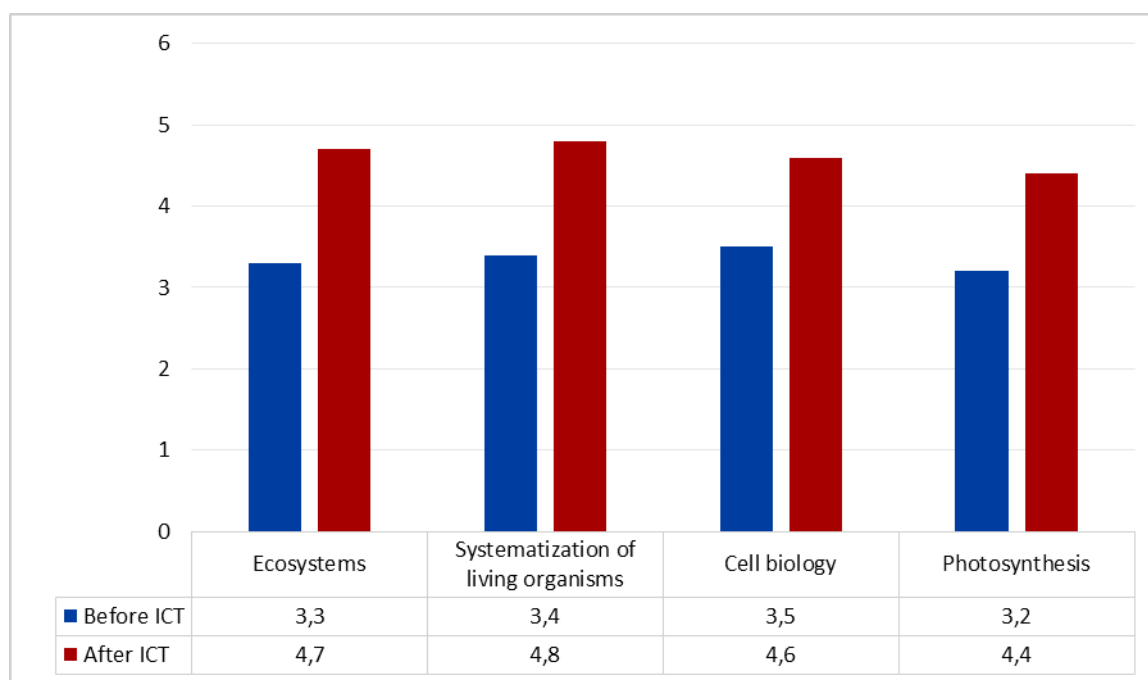


Figure 2. The results of students' academic performance

**Conclusion.** The introduction of information and communication technologies (ICT) into the educational process in biology lessons in the 7th grade has proven its effectiveness in improving the quality of education and has allowed us to achieve high results. The use of multimedia presentations, 3D models, interactive boards and online games not only increased students' interest in the subject, but also contributed to a deeper understanding of complex biological processes.

1). The results of the study showed that after the use of ICT, the average score increased by 1.1-1.4 points across all key course topics. This indicates that the level of material acquisition has increased significantly. Students who used technology gained a deeper understanding of the theoretical and practical aspects of biology and showed higher test results.

2). In addition, the introduction of ICT had a positive impact on the level of student participation in the learning process. Although the attendance rate was low before the introduction of technology, the introduction of interactive methods such as online games and quizzes increased student interest and engagement. The results of the comparative analysis showed an increase in the number of lesson participants from 40% to 88%, which indicates the effectiveness of the use of information educational technologies.

3). Using 3D models to study the structure of a cell or the process of photosynthesis allowed students to not only visualize complex biological concepts but also to absorb the material more deeply. Creative presentations helped to present information in a clear and interesting way, which facilitated the learning process, especially for 7th

for 7th grade students.

The use of ICT contributed to the development of critical thinking skills of students and improved their independent information search skills. Completing assignments through online platforms allowed for instant feedback, which allowed for timely correction of errors and accelerated the process of better assimilation of the material.

Thus, the results of the study prove that the introduction of modern technologies into the educational process significantly improves the quality of education. ICT not only contributes to a deeper understanding of the educational material, but also increases the motivation, interest and activity of students. These technologies can serve as a basis for developing innovative and interesting approaches to learning in the future.

### References

1. Khashmi I., Azhar S. *Rol' informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii v motivatsii studentov bakalavriata k vypolneniyu uchebnoi zadachi v gosudarstvennykh universitetakh goroda Rawalpindi // Amerikanskii issledovatel'skii zhurnal.* — 2020. — T. 7, № 09.
2. Alt D. *Kontseptsii prepodavatelei estestvennykh nauk o prepodavanii i obuchenii, effektivnost' IKT, professional'noe razvitie IKT i praktiki IKT, primenyaemye v ikh klassakh // Prepodavanie i pedagogicheskoe obrazovanie.* — 2018. — T. 73. — S. 141-150.
3. Ngenzi Dzh.L., Skott R.E., Mars M. *Informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii dlya povysheniya nepreryvnogo professional'nogo razvitiya (CPD) i nepreryvnogo meditsinskogo obrazovaniya (CME) dlya Ruandy: obzor obzorov // Meditsinskoe obrazovanie BMS.* — 2021. — T. 21, № 1. — S. 245.
4. Mishna F., Fantus S., MakInroi L.B. *Neformal'noe ispol'zovanie informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii: dopolnenie k traditsionnoi praktike ochnoi sotsial'noi raboty // Zhurnal klinicheskoi sotsial'noi raboty.* — 2017. — T. 45, № 1. — S. 49-55.
5. U Dzh., Gu S., Khuan Kh., Liu V., Syan' Yu. *Informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii dlya tselei ustoychivogo razvitiya: sovremennoe so-*
- toyaniye, potrebnosti i perspektivy // Obzory i rukovodstva po kommunikatsiyam.* — 2018. — T. 20, № 3. — S. 2389-2406.
6. Kontostallu E.Z., Drigas A.S. *Ispol'zovanie informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologii (IKT) u odarenykh studentov // Mezhdunarodnyi zhurnal poslednikh publikatsii v oblasti inzhenerii, nauki i informatsionnykh tekhnologii.* — 2019. — T. 7, № 2. — S. 60-67.
7. Bell R., Bell L. *Bibliografiya statei o tekhnologiyakh v nauchnom obrazovanii // Sovremennye problemy tekhnologii i pedagogicheskogo obrazovaniya.* — 2003. — T. 2, № 4. — S. 427-447.
8. Polat E.S., Bukharkina M.Yu. *Sovremennye pedagogicheskie i informatsionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya: ucheb. posobie.* — M.: Izdatel'skii tsentr "Akademiya", 2007. — 368 s.

**Material received on 20.11.24**

### **Жоғары сыныптарда биология сабақтарында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану**

#### **Аңдатпа**

Компьютерлік бағдарламалар дидактикалық құрал ретінде дүние жүзіндегі дидактикалық әдебиеттерде жиі сипатталады. Олар, мысалы, ынталандыру, жаттықтыру, синтездеу немесе бақылау функцияларын орындап қана қоймайды, сонымен қатар олар студенттерді белсендіретіндей түрде ұсынылатын сенімді, оңай қабылданытын ақпараттың тәуелсіз көзі болуы керек. Сондай-ақ биологияны оқыту мен оқу процесінде қолданылатын дидактикалық құралдардың әртүрлі қызметтері мен міндеттерін бірін-бірі алмастырмай, тек шеберлікпен араласу маңызды. Мақалада жалпы білім беретін мектептердегі биология сабақтарында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану мүмкіндіктері қарастырылған. Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды оқу материалының мазмұнын меңгерудің негізгі құралы ретінде пайдалану мәселесі кез келген пәнге тән жалпы оқыту әдісте-

*Осыған байланысты ақпараттық-коммуникациялық технологиялар кәсіби қызметте, адам мәдениетінде және арнайы білім беру процесінде ерекше мәнге ие болады. Мақалада оқу процесінде АКТ қолдану тиімділігіне негізделген осы технологияны пайдалана отырып, биология сабағының жоспарлары берілген.*

**Түйінді сөздер:** ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ), биология, оқу және оқыту, білім.

**Материал баспаға 20.11.24 түсті**

**Применение информационно - коммуникационных технологий в старших классах на уроках биологии**

**Аннотация**

*Компьютерные программы как дидактическое средство часто описываются в дидактической литературе по всему миру. Мало того, что они выполняют, например, мотивирующую, тренирующую, синтезирующую или контролирующую функцию, их необходимо сделать самостоятельным источником достоверной, легко воспринимаемой информации, подаваемой таким образом, чтобы активизировать учащихся. Важ-*

*но также не подменять друг друга различные функции и задачи дидактических средств, применяемых в процессе обучения-изучения биологии, а лишь умело мешать. В статье рассматриваются возможности использования информационно-коммуникационных технологий на уроках биологии в общеобразовательных школах. Вопрос использования информационно-коммуникационных технологий как основного инструмента усвоения содержания учебного материала определяет аспект общей методики обучения, присущий любому предмету.*

*В связи с этим информационно-коммуникационные технологии приобретают особое значение в профессиональной деятельности, человеческой культуре и процессе специального образования. В статье представлены планы уроков биологии с использованием данной технологии, основанные на эффективности использования ИКТ в процессе обучения.*

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), биология, обучение и преподавание, знания

**Материал поступил в редакцию 20.11.2024**

**Authors' contribution.** The largest contribution is distributed as follows:

**N.M. Konys** contributed to the conceptualization of the study, development of the research framework, and manuscript writing.

**B.B. Gabdulkhayeva** was responsible for data collection, statistical analysis, and interpretation of results.

**S.Zh. Kabiyeva** worked on the literature review, methodology design, and revision of the manuscript.

**B.A. Abeldinova** contributed to proof-reading, editing, and finalizing the manuscript for publication.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

---

**ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF MOLECULAR BIOLOGY METHODS IN LABORATORY SESSIONS FOR FOURTH-YEAR STUDENTS**

---

**\*Dr. M. Tamm***University of Tartu, Estonia**\*markus.tamm@ut.ee*

---

**Summary**

*This study evaluates the effectiveness of molecular biology methods in laboratory sessions for fourth-year students. Molecular biology techniques, such as PCR, gel electrophoresis, gene cloning, and bioinformatics, are essential for understanding modern biological research. By integrating these methods into laboratory curricula, students gain hands-on experience that enhances their practical skills and conceptual understanding. This study examines the impact of molecular biology techniques on student engagement, comprehension, and performance. Through a combination of student surveys, quizzes, and experimental accuracy assessments, we analyze the benefits and challenges associated with implementing these methodologies in a laboratory setting. The findings highlight the positive impact of hands-on molecular biology training on student learning outcomes and suggest improvements for optimizing laboratory-based education. Ultimately, this research provides valuable insights into enhancing the effectiveness of molecular biology instruction and preparing students for future research and professional careers.*

**Keywords:** *molecular biology, laboratory education, PCR, gel electrophoresis, bioinformatics, genetic analysis, educational technologies, students, practical skills*

**Introduction.** Molecular biology plays a fundamental role in modern life sciences, requiring hands-on experience for effective learning. Laboratory sessions provide an essential platform for students to develop practical skills and deepen their understanding of molecular techniques. The incorporation of molecular biology methods in education is crucial for bridging the gap between theoretical knowledge and real-world applications, preparing students for

careers in research, medicine, and biotechnology [1].

Traditional biology education often focuses on memorization and theoretical concepts, which may limit students' ability to apply their knowledge in practical settings. By integrating molecular techniques into laboratory courses, students can develop a deeper appreciation for the scientific process and gain proficiency in techniques commonly used in research and industry [2]. Furthermore, hands-on training allows students to develop critical thinking skills, problem-solving abilities, and teamwork, which are essential for scientific inquiry and professional success [3, 4].

This study aims to assess the impact of using molecular biology methods in laboratory education for fourth-year students. We evaluate how exposure to advanced techniques, such as PCR, gel electrophoresis, and bioinformatics, influences students' engagement, learning outcomes, and preparedness for future scientific careers [5]. By analyzing student performance and feedback, this study seeks to identify best practices for improving laboratory-based biology education and ensuring that graduates are equipped with the necessary skills for modern biological research [6, 7].

**Materials and methods.** To evaluate the effectiveness of molecular biology methods, we conducted a study involving fourth-year biology students at a university laboratory setting. The study was structured around a series of laboratory sessions, each focusing on specific molecular biology techniques [8]. The participants were divided into groups, and each session included an introduction, hands-on experiments, data analysis, and discussion [9].

**Participants:** The study involved 50 fourth-year biology students enrolled in an advanced molecular biology course. The students were randomly assigned into

students were randomly assigned into groups to ensure equal exposure to different experimental conditions [10, 11].

**Experimental Design:** The laboratory sessions were designed to introduce students to key molecular biology techniques commonly used in research laboratories. The techniques included:

**Polymerase Chain Reaction (PCR):** Students extracted DNA from biological samples, designed primers, and performed PCR amplification. The reaction conditions and amplification results were analyzed using gel electrophoresis.

**Gel Electrophoresis:** Agarose gel electrophoresis was used to separate DNA fragments based on size. Students prepared gels, loaded DNA samples, and visualized results using UV transillumination.

**Gene Cloning and Expression:** Students cloned a target gene into a plasmid vector, transformed bacteria with recombinant DNA, and analyzed gene expression using selective media and protein assays.

**Bioinformatics Tools:** Computational tools such as BLAST and multiple sequence alignment software were used to analyze nucleotide and protein sequences. Students learned how to interpret sequencing data and predict functional regions of genes [12].

**Next-Generation Sequencing (NGS) Analysis:** Students were introduced to NGS principles and analyzed sample datasets to understand applications in genomics and transcriptomics.

**Assessment Methods:** The effectiveness of these laboratory techniques was evaluated using multiple assessment tools:

Pre- and post-laboratory quizzes to measure knowledge gains.

Lab reports assessing students' ability to document and interpret experimental results.

Student surveys collecting feedback on engagement, confidence levels, and perceived difficulty of the techniques [13,14].

Instructor observations to evaluate participation and problem-solving approaches.

Experimental accuracy assessment where the quality of student-generated data was compared to expected outcomes.

**Data Analysis:** Statistical analysis was performed on quiz scores, survey responses, and experimental accuracy assessments to determine the impact of molecular biology training on student learning outcomes. Comparative analysis was conducted between students with prior molecular biology experience and those without [15].

**Results and discussion.** The results of the study indicate a significant improvement in student learning outcomes after the implementation of molecular biology techniques in laboratory sessions. The data collected from quizzes, lab reports, and surveys were analyzed to assess the effectiveness of these methods.

**Knowledge Gains:** Pre- and post-laboratory quiz results showed a substantial increase in student knowledge across all molecular techniques. The average quiz scores improved from 58% (pre-test) to 85% (post-test), demonstrating a strong correlation between hands-on practice and conceptual understanding.

Table 1. Comparison of Pre- and Post-Laboratory Quiz Scores

Assessment Type	Average Score Before	Average Score After
PCR Quiz	60%	88%
Gel Electrophoresis Quiz	55%	82%
Cloning and Expression Quiz	57%	84%

**Student Engagement and Confidence:** Surveys indicated that 92% of students felt more confident in applying molecular techniques after laboratory training. Additionally, 85% of participants expressed increased interest in molecular biology-

related careers.

**Experimental Accuracy:** The quality of student-generated data was assessed based on PCR band intensity, gel electrophoresis separation clarity, and cloning success rates. 78% of student experiments

yielded expected results, reflecting a high level of practical skill acquisition.

**Challenges and Limitations:** While the study revealed many benefits, certain challenges were identified. Some students reported difficulties in handling bioinformatics software, while others faced technical issues

with laboratory equipment. Addressing these limitations through additional training and improved resources could further enhance the effectiveness of molecular biology education.

Table 2. Student Perceptions of Molecular Biology Laboratory Techniques

Technique	Success Rate
PCR	80%
Gel Electrophoresis	75%
Gene Cloning	78%

**Conclusion.** The findings of this study highlight the significant benefits of incorporating molecular biology techniques into laboratory education. Students demonstrated notable improvements in both theoretical understanding and practical application of key molecular methods, as evidenced by higher quiz scores, increased confidence in experimental techniques, and positive feedback on laboratory engagement. The hands-on experience provided by techniques such as PCR, gel electrophoresis, and bioinformatics not only reinforced students' comprehension of fundamental biological processes but also enhanced their problem-solving skills and critical thinking abilities.

Additionally, students expressed a greater interest in pursuing careers in molecular biology and biotechnology-related fields after engaging in laboratory sessions that emphasized modern techniques. This underscores the importance of practical training in shaping students' career aspirations and equipping them with skills relevant to contemporary research environments.

However, certain challenges remain, such as the need for improved access to high-quality laboratory equipment, more structured guidance for students unfamiliar with complex protocols, and the necessity of integrating computational biology tools more comprehensively into the curriculum. Addressing these issues through increased funding, improved instructional materials, and enhanced faculty support could further optimize the effectiveness of molecular bi-

ology education.

In conclusion, the integration of molecular biology methods into laboratory-based education is an invaluable approach to enhancing student learning outcomes and professional preparedness. Future research should focus on refining instructional strategies, exploring the long-term impact of laboratory training on career development, and identifying best practices for broader implementation of molecular techniques in undergraduate biology programs.

### References

1. Alberts B., Johnson A., Lewis J. et al. *Molecular Biology of the Cell*. – 6th ed. – New York: Garland Science, 2015. – 1464 p.
2. Brown T. A. *Genomes 4*. – New York: Garland Science, 2016. – 576 p.
3. Watson J. D., Baker T. A., Bell S. P. et al. *Recombinant DNA: Genes and Genomes*. – Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2017. – 500 p.
4. Campbell A. M., Heyer L. J. *Discovering Genomics, Proteomics, and Bioinformatics*. – 3rd ed. – Boston: Pearson, 2018. – 464 p.
5. Griffiths A. J. F., Wessler S. R., Carroll S. B. et al. *Modern Genetic Analysis*. – New York: Freeman, 2019. – 752 p.
6. Voet D., Voet J. G. *Biochemistry*. – 5th ed. – Hoboken: Wiley, 2020. – 1428 p.
7. Lodish H., Berk A., Kaiser C. A. et al. *Molecular Cell Biology*. – 9th ed. – New York: W.H. Freeman, 2021. – 1328 p.
8. Russell P. J. *iGenetics: A Molecular Approach*. – 4th ed. – Boston: Pearson,

2022. – 864 p.

9. Klug W. S., Cummings M. R., Spencer C. A. et al. *Concepts of Genetics*. – 12th ed. – Boston: Pearson, 2023. – 896 p.

10. Green M. R., Sambrook J. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. – 4th ed. – Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2020. – 2028 p.

11. Lewin B. *Genes XII*. – Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2018. – 912 p.

12. Nelson D. L., Cox M. M. *Lehninger Principles of Biochemistry*. – 8th ed. – New York: W.H. Freeman, 2021. – 1320 p.

13. Mount D. W. *Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis*. – 2nd ed. – Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2019. – 692 p.

14. Latchman D. S. *Gene Regulation: A Eukaryotic Perspective*. – 7th ed. – Boca Raton: CRC Press, 2020. – 514 p.

**Material received on 21.11.24**

**Төртінші курс студенттері зертханалық сабақтарында биологияның молекулалық әдістерін пайдалану тиімділігін бағалау**

**Аңдатпа**

Бұл зерттеуде төртінші курс студенттерінің зертханалық сабақтарында молекулалық биология әдістерін пайдалану тиімділігі бағаланады. ПТР, гель-электрофорез, гендерді клондау және биоинформатика сияқты әдістер қазіргі заманғы биологиялық ғылымды түсінуде негізгі рөл атқарады. Бұл әдістерді зертханалық бағдарламаға біріктіру студенттерге практикалық тәжірибе алуға мүмкіндік береді, бұл олардың дағдыларын дамытуға және теориялық білімдерін тереңдетуге ықпал етеді. Зерттеуде молекулалық әдістердің студенттердің қатысуына, олардың материалды түсінуіне және академиялық жетістіктеріне әсері талданады. Тиімділікті бағалау үшін студенттердің сауалнамалары, тесті-леу және эксперименттердің орындалу дәлдігін талдау пайдаланылды. Нәтижелер молекулалық әдістерді қолдана отырып зертханалық оқыту білім беру

нәтижелеріне оң әсер ететінін және студенттердің кәсіби даярлығына ықпал ететінін көрсетеді. Зерттеу сондай-ақ молекулалық биологияны оқытуды одан әрі жетілдіру бойынша ұсынымдар ұсынады.

**Түйінді сөздер:** молекулалық биология, зертханалық оқу, ПТР, гельдік электрофорез, биоинформатика, генетикалық талдау, білім беру технологиялары, студенттер, практикалық дағдылар

**Материал баспаға 21.11.24 түсті**

**Оценка эффективности использования молекулярных методов биологии на лабораторных занятиях у студентов четвертого курса**

**Аннотация**

В данном исследовании оценивается эффективность использования методов молекулярной биологии на лабораторных занятиях у студентов четвертого курса. Такие методы, как ПЦР, гель-электрофорез, клонирование генов и биоинформатика, играют ключевую роль в понимании современной биологической науки. Интеграция этих методов в лабораторную программу позволяет студентам получить практический опыт, что способствует развитию их навыков и углублению теоретических знаний. В исследовании анализируется влияние молекулярных методов на вовлеченность студентов, их понимание материала и академические достижения. Для оценки эффективности были использованы опросы студентов, тестирование и анализ точности выполнения экспериментов. Результаты показывают, что лабораторное обучение с применением молекулярных методов положительно влияет на образовательные результаты и способствует профессиональной подготовке студентов. Исследование также предлагает рекомендации по дальнейшему совершенствованию преподавания молекулярной биологии.

**Ключевые слова:** молекулярная биология, лабораторное обучение, ПЦР, гель-электрофорез, биоинформатика, генетический анализ, образовательные технологии, студенты, практические навыки

**Материал поступил в редакцию  
21.11.2024**

---

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.



**АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР**

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

*Давронов Барно Орзиевич, биология ғылымдарының кандидаты, доцент, Қарши мемлекеттік университеті, зоология кафедрасы, Қарши қ., Өзбекстан, e-mail: davronov-68@mail.ru.*

*Жумабекова Бибигуль Кабылбековна, биология ғылымдарының докторы, профессор, жаратылыстану жоғары мектебі, «Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Қазақстан, e-mail: zhutabekovab@ppu.edu.kz.*

*Тулиндинова Гульнар Каиржановна, биология ғылымдарының кандидаты, жаратылыстану жоғары мектебі, Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар, Қазақстан, e-mail: tulindinovagk@teachers.ppu.edu.kz.*

*Есеналиева Мейрім Бақытханқызы, 2 курс докторант, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан, e-mail: meirimbakytkhankyzy@gmail.com.*

*Конарбаева Галина Акмулдиновна, б.ғ.д., жетекші ғылыми қызметкер, Институт почвоведения и агрохимии РГА СБ Агрохимия және топырақтану институты, Новосибирск қ., Ресей, e-mail: konarbaeva@issa-siberia.ru*

*Сергазинова Зарина Мухтаровна, PhD, қауымдастырылған профессор (доцент), «Торайғыров университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: wwwszm@mail.ru.*

*Акимбекова Назымгуль Женисовна, аға оқытушы, «Торайғыров университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: n\_akimbekova@mail.ru.*

*Аманова Гульмайра Кенесхановна, б.ғ.к., қауымдастырылған профессор (доцент), «Торайғыров университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: atapovagulmaira@mail.ru.*

*Андрей Ковач, философия ғылымдарының кандидаты, Нови-Сад университетінің биология бөлімі, Нови-Сад қ., Сербия, e-mail: andrej.kovacs@uns.as.rs.*

*Айгожин Айтмукан Бекбулатұлы, магистрант, жаратылыстану жоғары мектебі, «Ә. Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар, Қазақстан, e-mail: aigozhin\_aitmukan@mail.ru.*

*Соловьев Сергей Александрович, биология ғылымдарының докторы, профессор, "Новосібір мемлекеттік педагогикалық университеті" ФГБОУ, Новосібір қ., Ресей, e-mail: solov\_sa@mail.ru.*

*Кабдолова Гүлжан Маратқызы, педагогика ғылымдарының магистрі, балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығының Алтай филиалы, Өскемен қ., Қазақстан, e-mail: gulzhan\_city@mail.ru.*

*Қабдолов Жарқын Русланұлы, педагогика ғылымдарының магистрі, балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығының Алтай филиалы, Өскемен қ., Қазақстан.*

*Қоныс Нұрлы Маратқызы, магистрант, «Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар қ., Қазақстан, email: nurlykonys@mail.ru.*

*Габдулхаева Бакытжамал Багустаровна, биология ғылымдарының кандидаты, Жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебінің қауымдастырылған профессор, «Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті» КеАҚ, Павлодар, Қазақстан, e-mail: Gabdulhaeva-59@bk.ru.*

*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.*

*Абельдинова Бибигуль Аскаровна, биология мұғалімі, «Павлодар қаласының Жетекші жалпы орта білім беру мектебі» КММ, Павлодар, Қазақстан, e-mail: bibigul.abeldinova.1964@mail.ru.*

*Маркус Тамм, биологиялық ғылымдар кандидаты, профессор, Тарту Университеті, Эстония, e-mail: markus.tamm@ut.ee*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

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

Давронов Барно Орзиевич, кандидат биологических наук, доцент, кафедра зоологии, Каршинский государственный университет, г. Карши, Узбекистан, e-mail: davronov-68@mail.ru.

Жумабекова Бибигуль Кабылбековна, доктор биологических наук, профессор, высшая школа естествознания, Павлодарский педагогический университет им. Э.Марғұлан, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: zhumabekovab@ppu.edu.kz.

Тулиндинова Гульнар Каиржановна, кандидат биологических наук, высшая школа естествознания, Павлодарский педагогический университет имени Э. Марғұлан, г. Павлодар, Казахстан, e-mail: tulindinovagk@teachers.ppu.edu.kz.

Есеналиева Мейрім Бақытханқызы, докторант 2 курса, магистр естественных наук, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан, e-mail: meirimbakytkhankyzy@gmail.com.

Конарбаева Галина Акмулдиновна, д.б.н., ведущий научный сотрудник, Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, г. Новосибирск, Россия, e-mail: konarbaeva@issa-siberia.ru

Сергазинова Зарина Мухтаровна, PhD, ассоциированный профессор (доцент), НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Казахстан, e-mail: www.szm@mail.ru.

Акимбекова Назымгуль Женисовна, старший преподаватель, НАО «Торайгыров университет», Павлодар к., Казахстан Республикасы, e-mail: n\_akimbekova@mail.ru.

Аманова Гульмайра Кенетхановна, к.б.н., ассоциированный профессор (доцент), НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Казахстан, e-mail: amanovagulmaira@mail.ru.

Андрей Ковач, доктор философии, кафедра биологии, университет Нови-Сад, г. Нови-Сад Сербия, e-mail: andrej.kovacs@uns.ac.rs.

Айгожин Айтмукан Бекбулатулы, магистрант, высшая школы естествознания, НАО «Павлодарский педагогический университет имени Э. Марғұлан», Павлодар, Казахстан, e-mail: Aigozhin\_aitmukan@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-2258-4285>.

Соловьёв Сергей Александрович, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск, Россия, e-mail: solov\_sa@mail.ru.

Кабдолова Гульжан Каиратовна, магистр педагогических наук, Алтайский филиал научно-производственного центра рыбного хозяйства, г. Усть-Каменогорск, Казахстан, e-mail: gulzhan\_city@mail.ru.

Кабдолов Жарқын Русланович, магистр педагогических наук, Алтайский филиал научно-производственного центра рыбного хозяйства, г. Усть-Каменогорск, Казахстан.

Коньыс Нурлы Маратовна, магистрант, НАО «Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан», г. Павлодар, Казахстан. e-mail: nurlykonys@mail.ru.

Габдулхаева Бакытжамал Багустаровна, кандидат биологических наук, ассоциированный профессор Высшей школы естествознания, НАО «Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан», Павлодар, Казахстан, e-mail: Gabdulhaeva-59@bk.ru.

Кабиева Салтанат Жумабаевна, кандидат биологических наук, ассоциированный профессор Высшей школы естествознания, НАО «Павлодарский педагогический университет имени Әлкей Марғұлан», Павлодар, Казахстан, e-mail: dairbaevasg@mail.ru.

Абельдинова Бибигуль Аскарровна, учитель биологии, КГУ «Жетекшинская средняя общеобразовательная школа города Павлодара», Павлодар, Казахстан, e-mail: bibigul.abeldinova.1964@mail.ru.

Маркус Тамм, кандидат биологических наук, профессор, Университет Тарту, Эстония, e-mail: markus.tamm@ut.ee

INFORMATION ABOUT AUTHORS

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

*Davronov Barno Orzievich, PhD in Biology, Associate Professor, Department of Zoology, Karshi State University, Karshi, Uzbekistan, e-mail: davronov-68@mail.ru.*

*Zhumabekova Bibigul Kabylbekovna, doctor of Biology Sciences, professor, Higher School of Natural Sciences, «Margulan University», Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: zhumabekovab@ppu.edu.kz.*

*Tulindinova Gulnar Kairzhanovna, PhD in Biology, Higher School of Natural Sciences, «Margulan University», Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: tulindinovagk@teachers.ppu.edu.kz.*

*Yessenaliyeva Meirim Bakytkhankyzy, the second year doctoral student, master of Natural Sciences, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan, e-mail: me-irimbakytkhankyzy@gmail.com.*

*Konarbaeva Galina Akmulldinovna, Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Institute of soil science and agrochemistry Siberian Branch, Russian Academy of Science, Novosibirsk, Russia, e-mail: konarbaeva@issa-siberia.ru*

*Sergazinova Zarina Mukhtarovna, PhD, Associate Professor Department of Biology and Ecology, Toraigyrov University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: wwwszm@mail.ru.*

*Akimbekova, Nazymgul Zhenisovna, Senior teacher Department of Biology and Ecology, Toraigyrov University, Kazakhstan, e-mail: n\_akimbekova@mail.ru.*

*Amanova Gulmaira, assoc. prof. (associate professor) candidate of biological sciences, De-partment of Biology and Ecology, Toraigyrov University, Kazakhstan, e-mail: amano-vagulmaira@mail.ru.*

*Andrej Kovacs, PhD, Department of Biology, University of Novi Sad, Serbia, e-mail: andrej.kovacs@uns.ac.rs.*

*Aigozhin Aitmukan Bekbulatuly, Master student, Higher School of Natural Science, Non-profit joint stock company «Margulan University», Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: Aigozhin\_aitmukan@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-2258-4285>.*

*Solovyov Sergey Alexandrovich, Doctor of Biological Sciences, Novosibirsk Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, e-mail: solov\_sa@mail.ru.*

*Kabdolova Gulzhan Maratovna, Master of Pedagogical Sciences, Altai branch of the Scientific and Production Center of Fisheries, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, e-mail: gulzhan\_city@mail.ru.*

*Kabdolov Zharkyn Ruslanovich, Master of Pedagogical Sciences, Altai branch of the Scientific and Production Center of Fisheries, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan.*

*Konys Nurly Maratkyzy, master's student, Margulan University, Olzhabaybatyrst., 60, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: nurlykonys@mail.ru.*

*Gabdulkhayeva Bakytzhamal Bagustarovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Higher School of Natural Sciences, Margulan University, Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: Gabdulhaeva-59@bk.ru.*

*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.*

*Abeldinova Bibigul Askarovna, biology teacher, MSI «Zhetekshi Comprehensive secondary school of Pavlodar city», Pavlodar, Kazakhstan, e-mail: bibigul.abeldinova.1964@mail.ru*

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

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 FTAXP 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 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).

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](mailto: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 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).

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

*Байлов 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](mailto: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 медициналық экологиялық факторының әсері (Павлодар облысы бойынша)**

**Аңдатпа**

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 медициналық экологиялық факторының әсері (Павлодар облысы бойынша) Аңдатпа 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: asel@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: asel@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, Pavlodar pedagogical university named after A. Margulan

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

E-mail: [bio\\_sc@ppu.edu.kz](mailto: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 «Экоминерал», 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 23.12.2024 ж. қол қойылды.*  
*Форматы 70x100 1/16.*  
*Кітап-журнал қағазы.*  
*Көлемі шартты 4,2 б.т.*  
*Таралымы 300 дана.*  
*Бағасы келісім бойынша.*  
*Тапсырыс №1519*

**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 23.12.2024 г.*  
*Формат 70x100 1/16.*  
*Бумага книжно-журнальная.*  
*Объем 4,2 уч.-изд. л.*  
*Тираж 300 экз.*  
*Цена договорная.*  
*Заказ №1519*

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