

ISSN 2518-1629 (Online),
ISSN 2224-5308 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
Өсімдіктердің биологиясы және биотехнологиясы институтының

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Института биологии и биотехнологии растений

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
of the Institute of Plant Biology and Biotechnology

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА
СЕРИЯСЫ**



СЕРИЯ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ



SERIES

OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

3 (321)

МАМЫР – МАУСЫМ 2017 ж.

МАЙ – ИЮНЬ 2017 г.

MAY – JUNE 2017

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі, м. ғ. д., проф.

Ж. А. Арзықұлов

Абжанов Архат проф. (Бостон, АҚШ),
Абелев С.К. проф. (Мәскеу, Ресей),
Айтқожина Н.А. проф., академик (Қазақстан)
Акшулаков С.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Алшынбаев М.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Березин В.Э., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Бисенбаев А.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Бишимбаева Н.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Ботабекова Т.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Ellenbogen Adrian prof. (Tel-Aviv, Israel),
Жамбакин К.Ж. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Ishchenko Alexander, prof. (Villejuif, France)
Қайдарова Д.Р. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Күзденбаева Р.С. проф., академик (Қазақстан)
Лось Д.А. prof. (Мәскеу, Ресей)
Lunefeld Bruno prof. (Израиль)
Миербеков Е.М. проф. (Қазақстан)
Муминов Т.А. проф., академик (Қазақстан)
Purton Saul prof. (London, UK)
Рахыпбеков Т.К. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Сапарбаев Мұрат проф. (Париж, Франция)
Сарбассов Дос проф. (Хьюстон, АҚШ)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Биология және медициналық сериясы».

ISSN 2518-1629 (Online),

ISSN 2224-5308 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде
01.06.2006 ж. берілген №5546-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / biological-medical.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р
академик НАН РК, д.м.н., проф.

Ж. А. Арзыкулов

Абжанов Архат проф. (Бостон, США),
Абелев С.К. проф. (Москва, Россия),
Айтхожина Н.А. проф., академик (Казахстан)
Акшулаков С.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Алчинбаев М.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Березин В.Э., проф., чл.-корр. (Казахстан)
Бисенбаев А.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Бишимбаева Н.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Ботабекова Т.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Ellenbogen Adrian prof. (Tel-Aviv, Israel),
Жамбакин К.Ж. проф., чл.-корр. (Казахстан), зам. гл. ред.
Ishchenko Alexander prof. (Villejuif, France)
Кайдарова Д.Р. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Кузденбаева Р.С. проф., академик (Казахстан)
Лось Д.А. prof. (Москва, Россия)
Lunenfeld Bruno prof. (Израиль)
Миербеков Е.М. проф. (Казахстан)
Муминов Т.А. проф., академик (Казахстан)
Purton Saul prof. (London, UK)
Рахыпбеков Т.К. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Сапарбаев Мурат проф. (Париж, Франция)
Сарбассов Дос проф. (Хьюстон, США)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская».

ISSN 2518-1629 (Online),

ISSN 2224-5308 (Print)

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов
Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,

www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

academician of NAS RK, doctor of medical science, professor

Zh. A. Arzykulov

Abzhanov Arkhat prof. (Boston, USA),
Abelev S.K. prof. (Moscow, Russia),
Aitkhozhina N.A. prof., academician (Kazakhstan)
Akshulakov S.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Alchinbayev M.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Berezin V.Ye., prof., corr. member. (Kazakhstan)
Bisenbayev A.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Bishimbayeva N.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Botabekova T.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Ellenbogen Adrian prof. (Tel-Aviv, Israel),
Zhambakin K.Zh. prof., corr. member. (Kazakhstan), deputy editor in chief
Ishchenko Alexander, prof. (Villejuif, France)
Kaydarova D.R. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Kuzdenbayeva R.S. prof., academician (Kazakhstan)
Los D.A. prof. (Moscow, Russia)
Lunefeld Bruno prof. (Israel)
Miyerbekov Ye.M. prof. (Kazakhstan)
Muminov T.A. prof., academician (Kazakhstan)
Purton Saul prof. (London, UK)
Rakhypbekov T.K. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Saparbayev Murat prof. (Paris, France)
Sarbassov Dos, prof. (Houston, USA)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.

ISSN 2518-1629 (Online),

ISSN 2224-5308 (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 321 (2017), 150 – 153

R. Aimuratov¹, A. K. Kurbaniyazov², G. Zh. Nurgaliyeva³, G. A. Babayeva²

¹Karakalpak research institute of natural sciences
Karakalpak office of Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Nukus, Uzbekistan,

²International kazakh-turkish university of H. A. Yasau, Turkestan, Kazakhstan,

³Atrau State university of H. Dosmukhamedov, Kazakhstan

HISTORY OF FORMATION OF WILD-GROWING RELATIVES OF CULTURAL PLANTS OF CENTRAL ASIA

Abstract. Unique data of scientific research of the leading botanists of the world are provided in article (Takhtadzhyan A. L., Hudayberdiyev R. H., Savitskaya L. I., Kuzichkina Yu. I., Monina A. S. and Vishkov Yu. A.) about difficult history of formation of wild-growing relatives of cultural plants of Central Asia. The analysis of data on the basis of representatives of tropical and subtropical views of the Ancient Mediterranean where the Central Asian center enters comes transformation of new species of plants - the woods from a framework, a persimmon, walnut, grapes, the sucker, a beech, here, of a fig, thickets of a sugar cane and a lotus. Development of these types allows to speak about autochthonic long development of vidoobrazovatelny process of Central Asia. The area of types extended until the end of the late Eocene, then there is a recession, and in the late Neogene the area reached level close to modern – the Paleogene Period.

Keywords: Central Asia, cultural plants, area, flora, autochthonic transformation.

УДК 581.1

Р. Аимуратов¹, А. К. Курбаниязов², Г. Ж. Нурғалиева³, Г. А. Бабаева²

¹Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук
Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан, Нукус, Узбекистан,

²Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясауи, Туркестан, Казахстан

³Атрауский государственный университет им. Х. Досмухамедова, Казахстан

ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ДИКОРАСТУЩИХ СОРОДИЧЕЙ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Аннотация. В статье приводятся уникальные данные научных исследований ведущих ботаников мира (Тахтаджян А.Л., Худайбердиев Р.Х., Савицкая Л.И., Кузичкина Ю.И., Мони́на А.С. и Вишков Ю.А.) о сложной истории становления дикорастущих сородичей культурных растений Средней Азии. Анализ данных на базе представителей тропических и субтропических видов Древнего Средиземноморья, куда входит Среднеазиатский очаг происходит трансформация новых видов растений - леса из каркаса, хурмы, грецкого ореха, винограда, лоха, бука, туты, инжира, заросли сахарного тростника и лотоса. Развитие этих видов позволяет говорить об автохтонном длительном развитии видообразовательного процесса Средней Азии. Ареал видов расширился до конца позднего эоцена, затем идёт спад, а в позднем неогене ареал достиг уровня близкого к современному – палеогеновый период.

Ключевые слова: Средняя Азия, культурные растения, ареал, флора, автохтонное преобразование.

В мезозойскую эру (195-150 млн. лет назад) после чего начался дрейф материков от срединного древнего хребта. После периода триаса между юрским и меловым периодами раскололся на две части африкано-южноамериканский блок. Отколовшийся индийский материк начал интен-

сивно двигаться к северу. Южная Америка дрейфовала на запад. Африка, вследствие активного разрастания дна в Индийском океане, медленно (видимо по сравнению с Индийским и Американским континентами) дрейфовала к северу.

По данным А.С. Мониной и Ю.А. Вишкова (1976) Южный полюс задолго до раскола Гондваны, в полинезийскую эру, находился в северо-западной части Африки (входившей тогда в состав единой Гондванны), с тех пор происходило его перемещение к современному местоположению.

На рубеже мелового и третичного периодов (70-65 миллионов лет назад) Индийская плита подошла вплотную к Южной Азии, что привело к горообразованию, произошедшему вследствие соприкосновения материков друг с другом, и постепенному уменьшению древнего моря Тетис, расположенного между двумя континентами Гондваной и Лавразией, и, наконец, его исчезновению.

Цветковые растения возникли задолго до мелового периода [1]. Однако существует мнение, что они возникли ещё раньше, в триасовый период [2], а возможно и раньше, т.е. на древних континентах Гондваны и Лавразии ещё до их разъединения.

В меловый период расположение континентов начало приобретать сходство с современным [3]. В третичный период продолжало сокращаться море Тетис и начал возникать Древний Средиземноморский бассейн. В местах соприкосновения материков (Индия и Азия) покрытосеменные дали мощный взрыв гибридогенных процессов и обмена генами, что привело к формированию флоры на базе древних элементов [1]. На освобождающихся от воды новых пространствах они дали начало современными видами и формам.

Следы сложной истории, а также взаимного налегания большого числа растительности, несёт территория Древнего Средиземноморья, куда входит и Среднеазиатский очаг. Древнесредиземноморская флора развивалась на стыке тропических и бореальных флор [4].

Этапы эволюции растительности Среднеазиатского очага были связаны с изменениями климатических и эдафических факторов, с появлением горообразовательных процессов и новых арен жизни в связи с деградацией древнего моря Тетис. На протяжении всей истории геологического преобразования Среднеазиатского очага изменялось соотношение морских бассейнов и суши.

Наземная растительность северной части Среднеазиатского очага известна с силура и до мелового периода, она была представлена древовидными плаунами, папоротниками, многочисленными птеридоспермами, клинолистниками, а на возвышенных местах – кардиатовыми, хвойными, гинкковыми, в водах древнего моря Тетис – водными растениями [1].

В начале мелового периода продолжалось развитие голосеменных и споровых растений, и облик растительности был близок к таковому юрского периода.

На границе мелового и третичного периодов, вследствие дрейфа Индийской платформы (части Гондванны) на север и соприкосновения её с Азией, начался ещё более активный процесс горообразования [5], достигший кульминации в процессе поднятия Гималаев.

Древнее море Тетис отступало с востока на запад, освобождая новые арены жизни.

На берегах, островах и склонах гор сформировалась субтропическая растительность на базе тропической, покрытосеменные начали занимать господствующее положение, а споровые, влаголюбивые и теплолюбивые голосеменные постепенно стали вымирать в связи с прогрессирующей аридизацией климата.

В результате проявления закона обратной связи [1] и гибридогенных процессов, а также трансформации новых форм растений на базе древних элементов флоры, в основном тропических и субтропических, возникали новые виды и новые взаимоотношения растительности со средой.

В палеогеновый период большая часть Центральной Азии представляла собой мелководный морской бассейн с отдельными островами и в долинах были развиты заболоченные пространства [6].

В палеогеновое время на территории Центральной Азии были распространены леса из каркаса (*Celtis caucasica* Willd.), хурмы (*Diospyros lotus* L.), грецкого ореха (*Juglans regia* L.), винограда (*Vitis* L.), лоха (*Elaeagnus* L.), бука (*Fagaceae* Dumort.), заросли тутовых, в частности инжира (*Ficus carica* L.) и др., сокративших сильно свой ареал в неогене, а некоторые из них исчезли совсем. Ареал этих представителей расширялся до конца позднего эоцена, затем начался спад, в позднем

неогене ареал достиг уровня близкого к современному. Из травянистых растений широко распространены сахарный тростник (*Saccharum spontaneum* L.) и арундо (*Arundo donax* L.), а в водах красочные лотосы.

По мере дальнейшего поднятия гор, в развитии флоры Центральной Азии можно рассматривать два эволюционно взаимосвязанных процесса: с одной стороны сформировалась флора горных частей, с другой – флора равнин и предгорий [7].

Растительность горных частей развивалась на основе субтропических флор из тропических [8].

На базе упомянутых флор начался процесс автохтонного преобразования их элементов. Однако, как пишет Р.В. Камелин (1973, с.311) «...Следует допустить возможность проникновения в прошлом в высокогорья элементов горной тайги, связавших Центральную Азию с центрально-азиатскими флорами (еловые леса, можжевельники и др.)».

Древние аридные элементы флоры можно обнаружить на низкогорьях Сырдарьинского Каратау, Нуратау, в Султануиздаге, в низкогорьях Южного Таджикистана, низкогорьях Ферганской долины. Одними из реликтовых типов этих мест является кохия - *Kochia prostrata* (L.) Shrad, [9] и *Scorzonera uzbekistanica* Czevr. Et Bondar.

Дальнейший процесс преобразования в неогене привёл к яркому проявлению континентальности климата и продолжению автохтонного преобразования флоры, как на равнине, так и в горах. Доказательством этому служит огромный индемизм вообще, составляющий 25% от общего числа видов, насчитывающих почти 7000.

Не потому ли мы в Центральной Азии среди дикорастущих сородичей культурных растений обнаруживаем виды с разным типом ареалов, что указывает на различное их происхождение. Наличие же здесь большого числа эндемичных видов дикорастущих сородичей культурных растений и видов, связанных исключительно с территорией Центральной Азии, позволяет говорить и об автохтонном длительном развитии видообразовательного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений. – Л.: Наука 1970. – 144 с.
- [2] Сьюорд А.Ч. Века и растения. Обзор растительности прошлых геологических периодов / Пер. с англ. А. Н. Криштофовича. – М.; Л., 1936. – 556 с.
- [3] Моница А.С., Вишкова Ю.А. История климата. – Л.: Гидрометеиздат, 1989.
- [4] Тахтаджян А.Л. Флористические области земли. – Л.: Наука, 1978. – 247 с.
- [5] Равич М.Г. Какой была Гандвана // Наука и жизнь. – 1971. – № 9. – С. 91-97.
- [6] Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. – Ташкент: Ан УзССР, 1962. – Кн. 2. – 547 с.
- [7] Камелин Р.В. Филогенетический анализ естественной флоры Средней Азии. – Л.: Наука, 1973. – 335 с.
- [8] Тахтаджян А.Л. Систематика и филогения цветковых растений. – М.; Л.: Наука, 1966. – 611 с.
- [9] Худайбердиев Р.Х., Савицкая Л.И., Кузичкина Ю.И. и др. Материалы и формирование растительности // В кн.: Растительный покров Узбекистана. – Ташкент: «ФАН» УзССР, 1978. – Т. 1. – С. 171-225.

REFERENCES

- [1] Tahtadzhyan A.L. Proiskhozhdenie i rasselenie cvetkovykh rastenij. L.: Nauka, 1970, 144 p.
- [2] S'yuord A.Ch. Veka i rasteniya. Obzor rastitel'nosti proshlykh geologicheskikh periodov / Per. s angl. A. N. Krishtofovicha. M.; L., 1936. 556 p.
- [3] Monina A.S., Vishkova Yu.A. Istoriya klimata. L.: Gidrometeoizdat, 1989.
- [4] Tahtadzhyan A.L. Floristicheskie oblasti zemli. L.: Nauka, 1978. 247 p.
- [5] Ravich M.G. Kakoj byla Gandvana // Nauka i zhizn'. 1971. N 9. P. 91-97.
- [6] Korovin E.P., Rastitel'nost' Srednej Azii i Yuzhnogo Kazahstana. Tashkent: An UzSSR, 1962. Kn. 2. 547 p.
- [7] Kamelin R.V. Filogeneticheskij analiz estestvennoj flory Srednej Azii. L.: Nauka, 1973. 335 p.
- [8] Tahtadzhyan A.L. Sistematika i filogeniya cvetkovykh rastenij. M.; L.: Nauka, 1966. 611 p.
- [9] Hudajberdiev R.H., Savickaya L.I., Kuzichkina YU.I. i dr. Materialy i formirovanie rastitel'nosti // V kn.: Rastitel'nyj pokrov Uzbekistana. Tashkent: «FAN» UzSSR, 1978. Vol. 1. P. 171-225.

Р. Аимуратов¹, Ә. К. Құрбаниязов², Г. Ж. Нургалиева³, Г. Ә. Бабаева²

¹Өзбекістан Республикасы ғылым Академиясының Қарақалпақстан бөлімінің
Қарақалпақ жаратылыстану ғылымдарының ғылыми-зерттеу институты, Нукус, Қазақстан,

²Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан,

³Х. Досмұхамедов атындағы Атрау мемлекеттік университеті, Қазақстан

ОРТА АЗИЯ МӘДЕНИ ӨСІМДІКТЕРІНІҢ ЖАБАЙЫ ТҰҚЫМДАСТАРЫНЫҢ ПАЙДА БОЛУ ТАРИХЫ

Аннотация. Мақалада әлемнің алдыңғы қатарлы ботаниктерінің (Тахтаджян А.Л., Худайбердиев Р.Х., Савицкая Л.И., Кузичкина Ю.И., Моница А.С. және Вишков Ю.А.) Орта Азиядағы мәдени өсімдіктерінің жабайы тұқымдастарының пайда болуының күрделі тарихы туралы ғылыми зерттеулерінің ерекше мәліметтері келтірілген. Ежелгі Жерорта теңізінің Ортаазиялық өзегі жататын тропикалық және субтропикалық түрлер өкілдерінің негізгі мәліметтерінің сараптамасы бойынша, өсімдіктердің жаңа түрлерінің трансформациясы пайда болғанын көруге болады – каркасты, құрмалы, жаңғақты, жүзімді, інжірлі ормандар, қант тростнигінің және лотостың алаңдары. Бұл түрлердің таралуы Орта Азиядағы тұқымдастар пайда болуының үдерісі автохтонды ұзақ даму екендігін көрсетеді. Түрлердің ареалы кешкі эоценнің соңына дейін кеңейтілген, кейіннен оның тарылуы байқалған, ал неогеннің соңында ареал қазіргі заманғы деңгейіне дейін жеткен, яғни - палеогенді кезең.

Түйін сөздер: Орта Азия, мәдени өсімдіктер, ареал, флора, автохтонды түрлендіру.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print)

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. М. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 15.05.2017.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
12,4 п.л. Тираж 300. Заказ 3.