

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ  
С. Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
Қазақстан Республикасының  
Ғылым Академиясының  
С. Ж. Асфендияров атындағы  
Қазақ ұлттық медицина университеті

## NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
Asfendiyarov  
Kazakh National Medical University

**SERIES  
OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

**5 (341)**

SEPTEMBER – OKTOBER 2020

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

## Бас редактор

**НҮРҒОЖИН Талғат Сейітжанұлы**, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі (Алматы, Қазақстан) Н = 10

## РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:

**БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы** (бас редактордың орынбасары), биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан) Н = 12

**ЖАМБАКИН Қабыл Жапарұлы** (бас редактордың орынбасары), биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан) Н = 2

**БИСЕНБАЕВ Амангелді Қуанышбайұлы**, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан) Н = 7

**ХОХМАНН Джудит**, Сегед университетінің фармацевтика факультетінің фармакогнозия кафедрасының меңгерушісі, жаратылыстану ғылымдарының пәнаралық орталығының директоры (Сегед, Венгрия) Н = 38

**РОСС Самир**, PhD докторы, Миссисипи университетінің өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу ұлттық орталығы Фармация мектебінің профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 35

**ФАРУК Асана Дар**, Хамдард Аль-Маджида шығыс медицина колледжінің профессоры, Хамдард университетінің Шығыс медицина факультеті (Карачи, Пәкістан) Н = 21

**ТОЙШЫБЕКОВ Мәкен Молдабайұлы**, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан) Н = 2

**САҒИТОВ Абай Оразұлы**, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан) Н = 4

**ХУТОРЯНСКИЙ Виталий**, философия докторы (Ph.D, фармацевт), Реддинг университетінің профессоры (Реддинг, Англия) Н = 40

**БЕНБЕРИН Валерий Васильевич**, (бас редактордың орынбасары), медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

**ЛОКШИН Вячеслав Нотанович**, ҚР ҰҒА академигі, медицина ғылымдарының докторы, профессор, "PERSONA" халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 8

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, морфология, Акушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі, "Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті" Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі (Чебоксары, Чуваш Республикасы, Ресей) Н = 23

**ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович**, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (АҚШ) Н = 27

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Биология және медициналық сериясы».

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

Меншіктеуші: «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, 220 бөл.; тел.: 272-13-19

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

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2020

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

### Главный редактор:

**НУРГОЖИН Талгат Сейтжанович**, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент НАН РК (Алматы, Казахстан) Н = 10

### Редакционная коллегия:

**БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендерович** (заместитель главного редактора), доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан) Н = 12

**ЖАМБАКИН Кабыл Жапарович** (заместитель главного редактора), доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан) Н = 2

**БИСЕНБАЕВ Амангельды Куанбаевич** (заместитель главного редактора), доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан) Н = 7

**ХОХМАНН Джудит**, заведующий кафедрой Фармакогнозии Фармацевтического факультета Университета Сегеда, директор Междисциплинарного центра естественных наук (Сегед, Венгрия) Н = 38

**РОСС Самир**, доктор PhD, профессор Школы Фармации национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 35

**ФАРУК Асана Дар**, профессор колледжа Восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет Восточной медицины университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

**ТОЙШИБЕКОВ Макен Молдабаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан) Н = 2

**САГИТОВ Абай Оразович**, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан) Н = 4

**ХУТОРЯНСКИЙ Виталий**, доктор философии (Ph.D, фармацевт), профессор Университета Рединга (Рединг, Англия) Н = 40

**БЕНБЕРИН Валерий Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 11

**ЛОКШИН Вячеслав Нотанович**, академик НАН РК, доктор медицинских наук, профессор, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан) Н = 8

**СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия) Н = 23

**ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович**, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США) Н = 27

**«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

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz) / [biological-medical.kz](http://biological-medical.kz)

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2020  
Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

### **Editor in chief:**

**NURGOZHIN Talgat Seitzhanovich**, Doctor of Medicine, Professor, Corresponding Member of NAS RK (Almaty, Kazakhstan) H = 10

### **Editorial board:**

**BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich** (deputy editor-in-chief), Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 12

**ZHAMBAKIN Kabyl Zhaparovich**, Professor, Academician of the NAS RK, Director of the Institute of Plant Biology and Biotechnology (Almaty, Kazakhstan) H = 2

**BISENBAEV Amangeldy Kuanbaevich** (Deputy Editor-in-Chief), Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan) H = 7

**HOHMANN Judith**, Head of the Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, University of Szeged, Director of the Interdisciplinary Center for Life Sciences (Szeged, Hungary) H = 38

**ROSS Samir**, Ph.D., Professor, School of Pharmacy, National Center for Scientific Research of Herbal Products, University of Mississippi (USA) H = 35

**PHARUK Asana Dar**, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan) H = 21

**TOISHIBEKOV Maken Moldabaevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan) H = 2

**SAGITOV Abai Orazovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan) H = 4

**KHUTORYANSKY Vitaly**, Ph.D., pharmacist, professor at the University of Reading (Reading, England) H = 40

**BENBERIN Valery Vasilievich**, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 11

**LOKSHIN Vyacheslav Notanovich**, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan) H = 8

**SEMENOV Vladimir Grigorievich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia) H = 23

**TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA) H = 27

**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, is sued 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

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

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2020

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 5, Number 341 (2020), 34 – 43

<https://doi.org/10.32014/2020.2519-1629.38>

УДК 635.22; 631.535

**СОЗДАНИЕ РАБОЧЕЙ КОЛЛЕКЦИИ СЛАДКОГО КАРТОФЕЛЯ (*Ipomoea batatas*)  
ДЛЯ ИНТРОДУКЦИИ В КАЗАХСТАН**

**А. К. Затыбеков, М. Х. Шамекова, К. Ж. Жамбакин**

РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений», Алматы, Казахстан

**Аннотация.** В Казахстане является актуальным увеличение списка основных продуктов питания для всех слоёв населения. Сладкий картофель - новая сельскохозяйственная культура для нашей страны, которая в южных регионах может стать ценным дополнением к пищевому рациону. При средней урожайности 15-20 тонн с гектара, примерно как у картофеля, ценность батата гораздо выше по витаминному составу и диетическим качествам. Сладкий картофель также используется для получения биоэтанола. Все части батата идут на корм скоту, зелёную массу можно закладывать в компост, который в отличие от картофеля, не поражается грибковыми заболеваниями, это свидетельствует о безотходном производстве. Для интродукции сладкого картофеля нами была получена коллекция сладкого картофеля из Корейского Исследовательского института Биологии и Биотехнологии, которая будет исходным материалом для выведения новых отечественных сортов. Исходя из морфологических особенностей изучаемых образцов, сформирована рабочая коллекция сладкого картофеля, проведенная согласно стандартам Международного Центра Картофеля (CIP). Исходя из характеристики коллекции, были отобрано 17 линий, клубни которых были посажены в контролируемые условия для получения черенков.

**Ключевые слова:** сладкий картофель, рабочая коллекция, интродукция.

**Введение.** Сладкий картофель (*Ipomoea batatas*) выращивается в тропических и субтропических районах земного шара, иногда – в тёплых областях умеренной зоны. Особенно широко его выращивают в КНР, Индии, Индонезии. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО) ООН на 2010 г., на Китай приходится около 83 % мирового урожая батата, производя порядка 88 511139 тонн на 4,9 млн га посевных площадей [1, 2].

Благодаря простоте выращивания и высокой технологичности, сладкий картофель считается культурой продовольственной безопасности и основным продуктом питания в сельской экономике многих стран [3-5]. Кроме того, сладкий картофель имеет статус диетического продукта, стабилизирует уровень сахара в крови, применяется для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, как витаминное и общеукрепляющее средство.

Клубни батата до 30 см длиной, сочные, с нежной мякотью и тонкой кожицей. Они не имеют глазков, и ростки развиваются из скрытых почек. Клубни разных сортов могут сильно отличаться по форме – круглые, овальные, эллиптические; по цвету мякоти – белая, жёлтая, оранжевая, кремовая, фиолетовая; по вкусу – от пресных до очень сладких; по текстуре – от мягких и сочных до сухих и твёрдых; по цвету кожуры – почти всех цветов радуги. Большинство выращиваемых сортов более или менее сладкие, благодаря содержанию сахарозы, глюкозы и фруктозы. На разломе клубня (или на срезанном стебле) выступает млечный сок [2].

Состав клубней может изменяться в зависимости от конкретного сорта и условий выращивания (климата, используемой агротехники). Жёлтые и оранжевые разновидности батата особенно

богаты бетакаротином (провитамин витамина А) [6], и по этому показателю сравнимы, а порой и превосходят морковь. Сорта с фиолетовой мякотью содержат антоцианы, которые хорошо сохраняются даже при термообработке и на ярком свете, а потому всё чаще рекомендуются как основа здорового питания с антиоксидантными свойствами, уменьшающего риски возникновения рака, язвы, сердечно-сосудистых заболеваний, возрастных заболеваний глаза [7]. По содержанию углеводов, калия и натрия батат заметно превосходит шпинат [8], а его калорийность в 1,2–1,5 раза выше картофеля.

Клубни батата широко используют в пищу. По вкусу, в зависимости от сорта, приготовленный батат отчасти напоминает сладковатый подмороженный картофель, откуда его второе название – «сладкий картофель». Сырой батат напоминает морковь и по цвету, и по вкусу. Жареный батат по вкусу похож на жареную тыкву. Употребляются бататы в пищу сырыми, отварными и печёными, добавляются в каши. Существуют рецепты изготовления из батата суфле, чипсов, повидла, пастилы и других блюд. Из клубней также получают крахмал (лат. *Amylum Batatae*), муку, сахар, патоку и спирт [9, 10]. Молодые листья и стебли батата после отваривания или вымачивания, удаляющего горький млечный сок, используют для салатов [11].

Семена цветущих сортов используются как суррогат кофе. Все части батата идут на корм скоту; зелёную массу можно закладывать в компост, и она, в отличие от картофеля, не поражается грибковыми заболеваниями. Бататовый крахмал в виде слизистых извлечений применяют в медицине как обволакивающее и смягчительное средство [12].

В Казахстане возможно выращивание батата на промышленной основе. Для чего необходимо разработать агротехнологию, позволяющую получать высокий урожай и высокое качество сельскохозяйственного продукта, с целью повышения продовольственной и сельскохозяйственной безопасности страны. Потребитель получит ценный диетический продукт, который пополнит список основных продуктов питания казахстанского потребителя для всех слоёв населения.

Сладкий картофель размножается вегетативно, и поэтому устойчивость к вирусным болезням у посадочного материала имеет важную роль в производственных условиях. Потери урожая, вызванные вирусными заболеваниями, достигают от 20% до 40%. Известно, что более 30 вирусов могут заражать сладкий картофель.

В настоящее время основными производителями семенного сладкого картофеля являются садоводы любители, которые продают черенки батата на рынках и стихийно образованных местах. Батат передаётся садоводами любителями из рук в руки в основном в виде клубней. Семенной материал местных садоводов производится по традиционной технологии, занимает незначительную часть рынка и не проверяется на присутствие вирусов, поэтому эффективность выращивания и хранения у местных садоводов довольно низкая. При этом разнообразие предлагаемого материала довольно скромное. В тоже время, несмотря на высокую стоимость, клубни сладкого картофеля имеют повышенный спрос на рынке. Из вышесказанного следует, что рынок безвирусного посадочного материала батата и сладкого картофеля как товара в Казахстане перспективен.

### Методы исследования

**Характеристика линии.** В результате переписки нами были получены 20 образцов сладкого картофеля из Корейского Исследовательского института Биологии и Биотехнологии. Исходя из морфологических особенностей изучаемых образцов, формирование рабочей коллекции сладкого картофеля проводили согласно стандартам Международного Центра Картофеля (CIP) [13-15].

**Получение и посадка черенков сладкого картофеля.** В дальнейшем мы посадили клубни горизонтально в грунт на 2/3 части, для получения большего количество проросших лиан из скрытых почек [16, 5].

Черенкование сладкого картофеля проводили по следующему протоколу: при достижении длины лиан около 1 м, разрезали на черенки размером 4-5 междоузлия, при этом конечные 2-3 листа убирала. Далее черенки помещали в раствор корневина (2гр на литр воды) для укоренения [17].

Посадку черенков сладкого картофеля проводили на экспериментальном участке института. Черенок сажали под углом 45°, при этом 3-4 междоузлия закапывали в землю. Между черенками оставляли расстояние 30-40 см, между линиями 100 см, междурядье составило 80 см [18, 19].

### Результаты исследования

По общепринятым стандартам Международного Центра Картофеля (СIP) нами было охарактеризовано и создано рабочая коллекция по морфологическим особенностям растений и клубней (рисунок 1, таблица).



Рисунок 1 – Форма контура листа некоторых линии

После проведения характеристики полученных линии из Корейского Исследовательского института Биологии и Биотехнологии, нами было выбрано 17 линий сладкого картофеля для получения и посадки черенков на открытый грунт (рисунок 2). Полив проводился 2 раза неделю, температура воздуха 23-26°C, проводили подкормку амофосом. Рост и развитие лиан проходит медленно в первые 2-3 недели, но затем идет бурный рост в зависимости от кустистости линии. Также было установлено, что для получения черенков лучше сажать клубни среднего размера 300-400 г.

### Характеристика коллекции сладкого картофеля

Название линии	Степень скручиваемости	Длина основных лиан	Диаметр междоузлия	Длина междоузлия	Пигментация лиан	Вторичная пигментация	Опушение кончика лиан	Основной контур листа	Тип деления контура листа	Степень деления контура	Форма центральных	Размер зрелого листа	Пигментация жилкования листа	Цвет зрелого листа	Цвет незрелого листа	Пигментация черешка	Длина черешка	Форма клубня	Цвет основной кожуры
----------------	------------------------	---------------------	--------------------	------------------	------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------	----------------------	------------------------------	--------------------	----------------------	---------------------	---------------	--------------	----------------------

K1	ST	E	I	S	GFPS	PN	N	C	NL	VS	A	M	MRPP	G	G	GPB	V	OV	C
K3	ST	E	Th	I	G	GB	S	H	D	D	OL	M	G	G	G	G	S	OB	C
K4	VT	S	Th	TH	MP	PB	N	C	VS	VS	TE	M	PSBMR	G	G	GPST	S	E	P
K5	ST	SC	Th	S	G	PN	S	L	S	S	TR	M	PSBMR	G	G	GPB	S		
K6	ST	SC	I	S	GMP	PB	N	L	M	M	E	M	AVM	G	G	GPB	S	OB	W
K7	T	SC	Th	S	GFPS	PB	S	L	VS	S	SC	M	G	G	GP	GPST	S	LE	DP
K8	ST	E	Th	S	G	PT	N	C	VS	S	TE	M	G	GP	GP	GPST	S	OB	O
K9	T	S	Th	S	GFPS	PN	S	T	S	M	TR	M	G	G	MP	SPPO	V	OB	PR
K1	T	S	Th	I	GFPS	PT	S	T	VS	VS	A	M	G	G	G	GPST	S	E	
K1	T	SC	Th	S	G	GB	N	T	VS	VS	A	M	G	G	G	G	V	LIC	W
K1	T	SC	I	S	GMP	PN	M	L	D	M	SE	M	G	GP	PB	GPST	V	OB	P
K1	T	SC	Th	S	G	PT	S	T	S	S	SE	M	PSBMR	G	G	GPB	V	OB	
K1	ST	E	I	S	GFPS	GB	M	C	VS	VS	A	M	G	G	PB	SPPO	S	E	P
K1	ST	E	Th	S	GMD	PN	M	C	VS	VS	A	M	G	GP	G	SPPO	S	LIC	DP
K1	VT	S	VT	I	G	GB	S	T	VS	VS	A	M	G	G	G	G	S	LE	Y
K1	NT	E	Th	S	MP	PB	N	T	VS	VS	A	M	PSBMR	G	GP	GN	V	LIC	PR
K2	NT	E	Th	S	MP	PB	H	C	VS	VS	E	S	AVM	MP	PB	GPST	V	OB	DP

Степень скручиваемости растения: NT – невьющиеся; ST – немного вьющиеся; MT – умеренно вьющиеся; T – вьющиеся; VT – сильно вьющиеся.

Длина основных лиан, см: E – меньше 75; SC – 75-100; S – 151-250; ES – больше 250.

Диаметр междоузлия, мм: VTh – меньше 4; Th – 4-6; I – 7-9; TH – 10-12; VTH – больше 12.

Длина междоузлия, см: VS – меньше 3; S – 3-5; I – 6-9; L – 10-12; VL – больше 12.

Пигментация лиан: G – зеленый; GFPS – зеленый с несколькими фиолетовыми пятнами; GMPS – зеленый со множеством фиолетовых пятен; GMDPS – зеленый со множеством черно-фиолетовых пятен; MP – в основном фиолетовый; MDP – в основном черно-фиолетовый; TP – фиолетовый; TDP – черно-фиолетовый.

Вторичная пигментация лиан: A – отсутствует; GB – в основном зеленый; GT – зеленый конец; GN – зеленый междоузлие; PB – в основном фиолетовый; PT – фиолетовый конец; PN – фиолетовый междоузлие; O – другой цвет.

Опускание кончика лиан: N – не опущен; S – редкое; M – умеренное; H – сильное; VH – очень сильное.



Основной контур листа: RD – круглый; RM – почковидное; C – сердцевидное; T – треугольное; H – копьевидное; L – дольчатое; AD – почти раздельный.

Тип деления контура листа: NLL – нет долей (целый); VS – очень небольшое разделение; S – небольшое разделение; M – умеренное разделение; D – глубокое разделение; VD – очень глубокое разделение.

Степень деления контура листа: NLL – нет долей (целый); VS – очень небольшое разделение; S – небольшое разделение; M – умеренное разделение; D – глубокое разделение; VD – очень глубокое разделение.

Форма центральных лепестков листа: A – отсутствует; TE – зубьями; TR – треугольный; SC – полукруглый; SE – полу-эллиптический; E – эллиптический; LA – ланцетовидный; OLA – обратноланцетовидный; LI – линейный.

Размер зрелого листа, см: S – меньше 8; M – 8-15; L – 16-25; VL – больше 25.

Пигментация жилкования листа: Y – желтый; G – зеленый; PSBMR – фиолетовые пятна у основания главной жилки; PSSV – фиолетовые пятна в некоторых жилках; MRPP – основная жилка частично фиолетовая; MRMTP – основная жилка в основном или полностью фиолетовая; AVPP – все жилки частично фиолетовые; AVMTTP – все жилки в основном или полностью фиолетовые; LSVTP – нижняя поверхность и вся жилка фиолетовая.

Цвет взрослого листа: YG – желто-зеленый; G – зеленый; GPE – зеленый с фиолетовыми краями; GR – сероватый; GPVUS – зеленый с фиолетовой верхней поверхностью жилки; SP – немного фиолетовый; MP – в основном фиолетовый; GUPL – зеленый сверху и фиолетовый снизу; PBS – фиолетовый полностью.

Цвет незрелого листа: YG – желто-зеленый; G – зеленый; GPE – зеленый с фиолетовыми краями; GR – сероватый; GPVUS – зеленый с фиолетовой верхней поверхностью жилки; SP – немного фиолетовый; MP – в основном фиолетовый; GUPL – зеленый сверху и фиолетовый снизу; PBS – фиолетовый полностью.

Пигментация черешка: G – зеленый; GPNS – зеленый с фиолетовым краем возле стебля; GPNL – зеленый с фиолетовым краем возле листа; GPBE – зеленый с фиолетовым краем на обоих концах; GPSTP – зеленый с фиолетовыми пятнами по всему черешку; GPS – зеленый с фиолетовыми полосами; PGNL – фиолетовый с зеленым краем возле листа; SPPOG – некоторые фиолетовые, некоторые зеленые; TMP – фиолетовый полностью или в основном.

Длина черешка, см: VS – меньше 10; S – 10-20; I – 21-30; L – 31-40; VL – больше 40.

Форма клубня: R – круглый; RE – круглый эллиптический; E – эллиптический; OBE – овальный; OV – обратно-яйце-видный; OBG – продолговатый; LOBG – длинно-продолговатый; LE – длинно-эллиптический; LIC – удлинненный или изогнутый.

Цвет основной кожуры: W – белый; C – кремовый; Y – желтый; O – оранжевый; BO – коричнево-оранжевый; P – розовый; R – красный; PR – фиолетово-красный; DP – темно-фиолетовый.



Рисунок 2 – Получение черенков сладкого картофеля

В результате было получено по 10-20 черенков каждой линии. Во время подготовки экспериментального участка к посадке черенков мы внесли небольшое количество песка в грунт, для получения большего урожая. После посадки черенков участок был обильно полит (рисунок 3). Полив участка проводили 3 раза в неделю в первый месяц. В дальнейшем полив проводили 1-2 раза в неделю, также проводили прополку и окучивание. Во время вегетационного периода очень важную роль играет прополка и окучивание, так как при хорошей аэрации корней сладкий картофель дает больше урожая с оптимальными размерами клубней [20].



Рисунок 3 – Посадка черенков на экспериментальном участке

Во время вегетационного периода наблюдалось цветение некоторых линий (К7, К13). В начале сентября был проведен сбор урожая посаженных генотипов сладкого картофеля [21] (рисунок 4).



Рисунок 4 – Сбор урожая сладкого картофеля

В результате анализа были получены следующие данные по урожаю сладкого картофеля. Наиболее урожайными были линии К7, К13 по 11,45 кг и 9,7 кг соответственно. Каждый куст этих линий дал по 5-6 клубней. Урожай получили хороший, без всякой видимости бактериальных заболеваний. Самый меньший урожай дали линии К9, К12, К18 по 0,73 кг, 0,9 кг и 0,25 кг соответственно, но при этом у линии К12 были хорошие по форме клубни. К сожалению, линии К11, К14, К19 урожая не дали. По показателю формы клубня отличились линии К15, К20. Также можно отметить линию К8, так как у клубней этой линии ярко-оранжевый цвет, что свидетельствует о большом содержании бета-каротинов.

В результате проведенных исследований нами сформирована и описана по морфологическим признакам рабочая коллекция батата из 20 генотипов, полученная из Корейского Исследовательского института Биологии и Биотехнологии. Данная коллекция служила исходным материалом для наших исследований по пригодности выращивания и получения урожая сладкого картофеля в условиях Юго-Востока Казахстана. Исходя из характеристики коллекции, нами было выбрано 17 линий, клубни которых были посажены в грунт для получения черенков. В начале мая были получены по 10-20 черенков каждой линии, которые были посажены на экспериментальном участке

института. Проводили полив 1 раз в неделю, прополку, окучивание, а также фенологическое наблюдение. В результате которого были отмечены линии, которые цветут во время вегетационного периода (К7, К13). Полученные клубни будут использованы для получения проростков с последующим введением в культуру *in vitro*.

### **ҚАЗАҚСТАНҒА ЕНГІЗУ ҮШІН ТӘТТІ КАРТОПТЫҢ (*Ipomoea batatas*) ЖҰМЫС КОЛЛЕКЦИЯСЫН ҚҰРУ**

**А. К. Затыбеков, М. Х. Шамекова, К. Ж. Жамбакин**  
РМК шаруашылық жүргізу құқығындағы  
«Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты»,  
Алматы, Қазақстан

**Аннотация.** Қазақстан халқының барлық халық сегменттерінде азық-түлік өнімдерінің тізімін арттыру өзекті болып табылады. Тәтті картоп – біздің елге жаңа ауылшаруашылық дақыл, ол оңтүстік аймақтарда тамақ рационна бағалы қосымша болуы мүмкін. Гектарына 15-20 тонна, орташа өнімділігімен, картоп сияқты, бататтың дәрумен мазмұны мен диеталық қасиеттері әлдеқайда жоғары болып табылады. Тәтті картоп, сондай-ақ биоэтанол алу үшін пайдаланылады. Тәтті картоптың барлық бөліктері малға жем болады, компостқа жасыл массасын қолдануы мүмкін, өйткені картоп қарағанда, саңырауқұлақ ауруларымен зардап шекпейді, бұл қалдықсыз өндірісті көрсетеді. Тәтті картопты енгізу үшін біз Кореяның Биология және Биотехнология Ғылыми Институтынан тәтті картоптың коллекциясын алдық, олар жаңа отандық сорттарды алу үшін бастапқы материал болып табылады. Халықаралық Картоп орталығының (CIP) стандарттарына сәйкес, зерттелетін үлгілерінің морфологиялық сипаттамаларының ерекшелігі бойынша, тәтті картоптың жұмыс коллекциясы құрылды. Коллекцияның сипаттамасына қарап 17 дақылдар таңдалды, олардың түйнектерінен кесінділер алу үшін бақыланатын жағдайларға отырғызылды.

**Тірек сөздер:** тәтті картоп, жұмыс коллекциясы, енгізу.

### **ESTABLISHMENT OF THE WORKING COLLECTIONS OF SWEET POTATOES (*Ipomoea batatas*) FOR INTRODUCTION INTO KAZAKHSTAN**

**A. K. Zatybekov, M. Kh. Shamekova, K. Zh. Zhambakin**  
Institute of plant biology and biotechnology, Almaty, Kazakhstan.  
E-mail: alexbek89@mail.ru

**Abstract.** Kazakhstan is urgent to increase the amount of basic food products for all segments of the population. Sweet potatoes - a new crop for our country, which is in the southern regions can be a valuable addition to the food ration. With an average yield of 15-20 tonnes per hectare, much like a potato, sweet potato value is much higher vitamin content and dietary qualities. Sweet potatoes are also used to get bioethanol. All part of sweet potato are fed to livestock, you can lay the green mass in the compost, which, unlike the potato, is not affected by fungal diseases, it indicates the non-waste production. For introduction of sweet potatoes we received a collection of sweet potato from the Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, which is the starting material for breeding new domestic varieties. Based on morphological characteristics of the studied sample, a working collection of sweet potato conducted according to the standards of the International Potato Center (CIP). Based on the characteristics of the collection, it was selected 17 lines, tubers were planted in controlled conditions for obtaining cuttings.

**Key words:** sweet potato, work collection, introduction.

## ЛІТЕРАТУРА

- [1] <http://www.unctad.info/en/Infocomm/AACP-Products/COMMODITY-PROFILE---Sweet-potato>.
- [2] <https://ru.wikipedia.org/wiki/Барат>.
- [3] Sunette Laurie, Mieke Faber, Patrick Adebola, Abenet Belete. Biofortification of sweet potato for food and nutrition security in South Africa // Food Research International, October 2015. – Vol. 76, Part 4. – P. 962–970.
- [4] Robert Williams, Felisberto Soares, Leandro Pereira, Bosco Belo, Abril Soares, Asep Setiawan, Martin Browne, Harry Nesbitt, William Erskine. Sweet potato can contribute to both nutritional and food security in Timor-Leste // Field Crops Research, May 2013. – Vol.146. – P. 38–43.
- [5] Yamakawa, O., Development of new cultivation and utilization system for sweet potato toward the 21st century // In: Proceedings of International Workshop on Sweet Potato Production System Toward the 21st Century, Kyushu National Agricultural Experiment Station, Miyazaki, Japan, 1998. – P. 273–283.
- [6] Zhang L.M., Wang Q.M., Liu Q.C., Wang Q.C. Sweet potato in China. // In: Loebenstein G, Thottappilly G, editors. The Sweet potato: Springer Netherlands. – 2009. – P. 325–358.
- [7] Hye Jin Kim, Woo Sung Park, Ji-Yeong Bae, So Young Kang, Min Hye Yang, Sanghyun Lee, Haeng-Soon Lee, Sang-Soo Kwak, Mi-Jeong Ahn. Variations in the carotenoid and anthocyanin contents of Korean cultural varieties and home-processed sweet potatoes // Journal of Food Composition and Analysis, August 2015. – Vol. 41. – P. 188–193.
- [8] Hongnan Sun, Taihua Mu, Lisha Xi, Miao Zhang, Jingwang Chen. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves as nutritional and functional foods // Food Chemistry, 1 August 2014. – Vol.156. – P. 380–389.
- [9] Yudi Widodo, Sri Wahyuningsih, Aya Ueda. Sweet Potato Production for Bioethanol and Food Related Industry in Indonesia: Challenges for Sustainability // Procedia Chemistry, 2015. – Vol. 14. – P. 493–500.
- [10] Mario Daniel Ferrari, Mairan Guigou, Claudia Lareo. Energy consumption evaluation of fuel bioethanol production from sweet potato // Bioresource Technology, May 2013. – Vol.136. – P.377–384.
- [11] Junsei Taira, Kazuyo Taira, Wakana Ohmine, Junichi Nagata. Mineral determination and anti-LDL oxidation activity of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves // Journal of Food Composition and Analysis March 2013. – Vol.29, Issue 2. – P. 117–125.
- [12] Yoshimoto, M., Kurata, R., Okuno, S., Ishiguro, K., Yamanaka, O., Tsubata, M., Mori, S., Takagaki, K., Nutritional value of and product development from sweet potato leaves // In: Concise Papers of the Second International Symposium on Sweet Potato and Cassava, Kuala Lumpur, Malaysia, 2005. – P. 183–184.
- [13] Huaman Z. Morphologic identification of duplicates in collections of *Ipomoea batatas* // CIP Research Guide 36. International Potato Center, Lima, Peru, 1992. – P.28.
- [14] Huaman Z. Systematic Botany and Morphology of the Sweet potato Plant // Technical information Bulletin 25. International Potato Center, Lima, Peru, 1992. – P. 22.
- [15] S.M. Laurie, F.J. Calitz, P.O. Adebola, A. Lezar. Characterization and evaluation of South African sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) LAM) land races // South African Journal of Botany, March 2013. – Vol. 85. – P. 10–16.
- [16] Vande Fliert E., Braun A. R. Farmer field school for integrated crop management of sweet potato: Field guides and technical manual // International Potato Center. Bogor. Indonesia, 1999. – P. 286.
- [17] Rahma Isaack Adam, Kirimi Sindi, Lone Badstue. Farmers' knowledge, perceptions and management of diseases affecting sweet potatoes in the Lake Victoria Zone region // Tanzania Crop Protection, June 2015. – Vol. 72. – P. 97–107.
- [18] Pardales, J.R., Yamauchi, A. Regulation of root development in sweet potato and cassava by soil moisture during their establishment period // Plant and Soil. – 2003. – Vol.255. – P. 201–208.
- [19] Ghuman B.S., Lal R. Growth and plant–water relations of sweet potato (*Ipomoea batatas*) as affected by moisture regimes // Plant Soil. –1983. – Vol.70. – P. 95–106.

[20] Siqinbatu, Yoshiaki Kitaya, Hiroaki Hirai, Ryosuke Endo, Toshio Shibuya. Effects of water contents and CO<sub>2</sub> concentrations in soil on growth of sweet potato // *Field Crops Research*, October 2013. – Vol. 152. – P. 36–43.

[21] Le Van An, Bodil E. Frankow-Lindberg, Jan Erik Lindberg. Effect of harvesting interval and defoliation on yield and chemical composition of leaves, stems and tubers of sweet potato (*Ipomoea batatas* L. (Lam.)) plant parts // *Field Crops Research*, 20 March 2003. - Vol. 82, Issue 1. – P. 49–58.

## REFERENCES

[1] <http://www.unctad.info/en/Infocomm/AACP-Products/COMMODITY-PROFILE---Sweet-potato>. (in Eng.)

[2] <https://ru.wikipedia.org/wiki/Барат>. (in Rus.)

[3] Sunette Laurie, Mieke Faber, Patrick Adebola, Abenet Belete. Biofortification of sweet potato for food and nutrition security in South Africa. *Food Research International*, October 2015, Volume 76, Part 4, Pages 962–970. (in Eng.)

[4] Robert Williams, Felisberto Soares, Leandro Pereira, Bosco Belo, Abril Soares, Asep Setiawan, Martin Browne, Harry Nesbitt, William Erskine. Sweet potato can contribute to both nutritional and food security in Timor-Leste. *Field Crops Research*, May 2013, Vol.146, P.38–43.(in Eng.)

[5] Yamakawa, O., Development of new cultivation and utilization system for sweet potato toward the 21st century. In: *Proceedings of International Workshop on Sweet Potato Production System Toward the 21st Century*, Kyushu National Agricultural Experiment Station, Miyazaki, Japan, 1998. – P. 273–283. (in Eng.)

[6] Zhang L. M., Wang Q. M., Liu Q. C., Wang Q. C. Sweetpotato in China. In: *Loebenstein G, Thottappilly G, editors. The Sweetpotato: Springer Netherlands*. – 2009. – P.325–358. (in Eng.)

[7] Hye Jin Kim, Woo Sung Park, Ji-Yeong Bae, So Young Kang, Min Hye Yang, Sanghyun Lee, Haeng-Soon Lee, Sang-Soo Kwak, Mi-Jeong Ahn. Variations in the carotenoid and anthocyanin contents of Korean cultural varieties and home-processed sweet potatoes. *Journal of Food Composition and Analysis*, August 2015. – Vol. 41. – P. 188–193. (in Eng.)

[8] Hongnan Sun, Taihua Mur, Lisha Xi, Miao Zhang, Jingwang Chen. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves as nutritional and functional foods. *Food Chemistry*, 1 August 2014. – Vol.156. – P. 380–389. (in Eng.)

[9] Yudi Widodo, Sri Wahyuningsih, Aya Ueda. Sweet Potato Production for Bio-ethanol and Food Related Industry in Indonesia: Challenges for Sustainability. *Procedia Chemistry*, 2015. – Vol. 14. – P. 493–500. (in Eng.)

[10] Mario Daniel Ferrari, Mairan Guigou, Claudia Lareo. Energy consumption evaluation of fuel bioethanol production from sweet potato. *Bioresource Technology*, May 2013. – Vol. 136. – P. 377–384. (in Eng.)

[11] Junsei Taira, Kazuyo Taira, Wakana Ohmine, Junichi Nagata. Mineral determination and anti-LDL oxidation activity of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves. *Journal of Food Composition and Analysis*, March 2013. – Vol. 29, Issue 2. – P. 117–125. (in Eng.)

[12] Yoshimoto, M., Kurata, R., Okuno, S., Ishiguro, K., Yamanaka, O., Tsubata, M., Mori, S., Takagaki, K., Nutritional value of and product development from sweet potato leaves. In: *Concise Papers of the Second International Symposium on Sweet Potato and Cassava*, Kuala Lumpur, Malaysia, 2005. – P. 183–184. (in Eng.)

[13] Huaman Z. Morphologic identification of duplicates in collections of *Ipomoea batatas*. *CIP Research Guide 36. International Potato Center, Lima, Peru*, 1992. – P.28. (in Eng.)

[14] Huaman Z. Systematic Botany and Morphology of the Sweet potato Plant. *Technical information Bulletin 25. International Potato Center, Lima, Peru*, 1992. – P. 22. (in Eng.)

[15] S.M. Laurie, F.J. Calitz, P.O. Adebola, A. Lezar. Characterization and evaluation of South African sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) LAM) land races. *South African Journal of Botany*, March 2013. – Vol. 85. – P. 10–16. (in Eng.)

[16] Vande Fliert E., Braun A. R. Farmer field school for integrated crop management of sweet potato: Field guides and technical manual. *International Potato Center. Bogor. Indonesia*, 1999. – P. 286. (in Eng.)

[17] Rahma Isaack Adam, Kirimi Sindi, Lone Badstue. Farmers' knowledge, perceptions and management of diseases affecting sweet potatoes in the Lake Victoria Zone region. *Tanzania Crop Protection*, June 2015. – Vol. 72. – P. 97–107. (in Eng.)

[18] Pardales, J. R., Yamauchi, A. Regulation of root development in sweet potato and cassava by soil moisture during their establishment period. *Plant and Soil*. – 2003. – Vol.255. – P. 201–208.(in Eng.)

[19] Ghuman B.S., Lal R. Growth and plant–water relations of sweet potato (*Ipomoea batatas*) as affected by moisture regimes. *Plant Soil*. –1983. – Vol. 70. – P. 95–106. (in Eng.)

[20] Siqinbatu, Yoshiaki Kitaya, Hiroaki Hirai, Ryosuke Endo, Toshio Shibuya. Effects of water contents and CO<sub>2</sub> concentrations in soil on growth of sweet potato. *Field Crops Research*, October 2013. – Vol. 152. – P. 36–43. (in Eng.)

[21] Le Van An, Bodil E. Frankow-Lindberg, Jan Erik Lindberg. Effect of harvesting interval and defoliation on yield and chemical composition of leaves, stems and tubers of sweet potato (*Ipomoea batatas* L. (Lam.)) plant parts. *Field Crops Research*, 20 March 2003. - Vol. 82, Issue 1. – P. 49–58. (in Eng.)

---



---

**МАЗМУНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS**

<b>Байтулин И.О., Мырзагалиева А.Б.</b> КАЗАХСТАНСКИЙ АЛТАЙ КАК РЕСУРСНАЯ БАЗА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ.....	5
<b>Ералиева Ж.М., Курманбаева М.С., Оспанбаев Ж.О., Рамазанова А.А.</b> ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ ПРОРОСТКОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ( <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.).....	13
<b>Татенов А.М., Байтукаев У.Б.</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НЕТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ МУКИ ИЗ ЗЛАКОВ С ЕСТЕСТВЕННО-ЙОДОСОДЕРЖАЩИМ СОСТАВОМ.....	23
<b>Жукенов Е.Е., Атажанова Г.А., Шаушекков З.К., Адекенов С.М.</b> ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА <i>AJANIA FRUTICULOSA</i> (LEDEB.) POLJAK. (ASTERACEAE).....	27
<b>Затыбеков А.К., Шаменова М.Х., Жамбакин К.Ж.</b> СОЗДАНИЕ РАБОЧЕЙ КОЛЛЕКЦИИ СЛАДКОГО КАРТОФЕЛЯ ( <i>IPOMOEA BATATAS</i> ) ДЛЯ ИНТРОДУКЦИИ В КАЗАХСТАН.....	34
<b>Баякышова К., Гаврилова Н.Н., Ратникова И.А., Утегенова Н.М., Турлыбаева З.Ж.</b> ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРИ СУБЛИМАЦИОННОМ ВЫСУШИВАНИИ НА АНТАГОНИСТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПРОБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ И ИХ АССОЦИАЦИЙ.....	44
<b>Кулмагамбетов И.Р., Нурманбетова Ф.Н., Балгимбаева А.С., Юсупов Р.Р., Треножникова Л.П.</b> ОСОБЕННОСТИ АНТИБИОТИКОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ РК (Г. ПЕТРОПАВЛОВСК, Г. КОСТАНАЙ).....	54
<b>Омирбекова А.А., Мукашева Т.Д., Бержанова Р.Ж., Сыдыкбекова Р.К., Игнатова Л.В.</b> МИКРОБНАЯ ИНОКУЛЯЦИЯ РАСТЕНИЙ РИЗОСФЕРНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ- ДЕСТРУКТОРАМИ НЕФТИ В МОДЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ.....	62
<b>Смирнова И.Э., Султанова А.Ж., Сабденова А.А.</b> СВОБОДНОЖИВУЩИЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭМ АССОЦИАЦИЙ.....	68
<b>Naguman P.N., Zhorabek A.A., Amanzholova A.S., Kulakov I.V., Rakhimbaeva A.N.</b> PHYTONCIDES IN THE COMPOSITION OF COMMON BIRD CHERRY.....	76

## **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](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 сайтах:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

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

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

Редакторы: *М.С. Ахметова, Д. С. Аленов, А. Ботанқызы*  
Верстка на компьютере *Зикирбаева В.С.*

Подписано в печать 15.09.2020.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
4,6 п.л. Тираж 300. Заказ 5.