

**ISSN 2707-7241**  
**EISSN 2957-5702**



Қазақстан Республикасы  
Денсаулық сақтау министрлігі  
«Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының  
ғылыми-зерттеу институты»  
шаруашылық жүргізу құқығындағы  
республикалық мемлекеттік кәсіпорыны

Республиканское государственное предприятие  
на праве хозяйственного ведения  
«Научно-исследовательский институт проблем  
биологической безопасности»  
Министерство здравоохранения  
Республики Казахстан

The Republican Government Enterprise  
on the basis of economic control rights  
«Research Institute for  
Biological Safety Problems»  
Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan

Ғылыми журнал  
**БИОҚАУІПСІЗДІК  
ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Научный журнал  
**БИОБЕЗОПАСНОСТЬ  
И БИОТЕХНОЛОГИЯ**

The scientific journal  
**BIOSAFETY AND  
BIOTECHNOLOGY**

2020 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С 2020 ГОДА  
PUBLISHED SINCE 2020

**2022 • 11**

**Бас редакторы**

б.ғ.д., профессор, ҚР ЖҒА академигі **К.Д. Закарья**

**Редакция алқасы:**

**Абдураимов Е.О.** в.ғ.д., проф. (Қазақстан),  
бас ред. орынбасары, *h-index: WoS – 5, Scopus – 4*

**Биологиялық қауіпсіздік және биологиялық қорғау**  
**Faez Awad, PhD** (Ливия), *h-index: Scopus – 3*

**Орынбаев М.Б.** в.ғ.к., проф., ҚР ҰҒА корр.-мүшесі  
(Қазақстан), *h-index: WoS – 7, Scopus – 8*

**Эпидемиология эпизоотология, микробиология,  
вирусология, иммунология, микология**

**Еспембетов Б.А.**, в.ғ.д., проф. (Қазақстан),  
*h-index: WoS – 6, Scopus – 6*

**Жүгүнісов Қ.Д.**, PhD (Қазақстан),  
*h-index: WoS – 3, Scopus – 4*

**Нұрғазиев Р.З.**, в.ғ.д., проф. (Қырғызстан),  
*h-index: Scopus – 4*

**Ветеринариялық биотехнология**

**Risatti G.**, PhD, проф. (АҚШ),  
*h-index: WoS – 27, Scopus – 27*

**Қошембетов Ж.Қ.**, б.ғ.д., проф. (Қазақстан),  
*h-index: WoS – 2, Scopus – 3*

**Медициналық биотехнология**

**Olivier G.**, PhD, (Франция), *h-index: WoS – 3, Scopus – 3*

**Айқымбаев А.М.**, м.ғ.д., проф. (Қазақстан),  
*h-index: WoS – 7, Scopus – 5*

**Червякова О.В.**, б.ғ.к., проф. (Қазақстан),  
*h-index: WoS – 4, Scopus – 5*

**Стукова М.А.**, м.ғ.к. (Ресей), *h-index: WoS – 9, Scopus – 11*

**Фитопатология және өсімдіктер биотехнологиясы**

**Рсалиев А.С.**, а-ш.ғ.к., проф. (Қазақстан),  
*h-index: WoS – 4, Scopus – 5*

**Гультяева Е.И.**, б.ғ.д., доцент (Ресей),  
*h-index: WoS – 8, Scopus – 9*

**Молекулалық генетика**

**Айтназаров Р.Б.**, б.ғ.к., (Ресей),  
*h-index: WoS – 6, Scopus – 6*

**Сұлтанқұлова К.Т.**, б.ғ.к., проф. (Қазақстан),  
*h-index: WoS – 7, Scopus – 7*

Корректор: **Әмірханова Н.Т.**, б.ғ.к. (Қазақстан),  
*h-index: Scopus – 1*

**Ғылыми журнал «Биоқауіпсіздік және Биотехнология»**  
**ISSN 2707-7241** **eISSN 2957-5702**

Құрылтайшы: ҚР ДСМ «Биологиялық қауіпсіздік  
проблемаларының ғылыми-зерттеу институты»  
Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық  
даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 20.11.2019 ж.  
**№KZ33V00017380** куәлікпен тіркелген  
Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 200 дана  
Редакцияның мекен-жайы: 080409, Жамбыл облысы,  
Қордай ауданы, Гвардейский қтк., Б. Момышұлы к-сі, 15.  
тел. (726-36) 7-22-28  
www: biosafety.kz, e-mail: unots@biosafety.kz

© Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының  
ғылыми-зерттеу институты, 2022

## Главный редактор

д.б.н., проф., академик АН РК **К.Д. Закария**

### Редакционная коллегия:

**Абдураимов Е.О.**, д.в.н., проф. (Казахстан),

заместитель гл. ред., *h-index: WoS – 5, Scopus – 4*

**Биологическая безопасность и биологическая защита**

**Faez Awad**, PhD (Ливия), *h-index: Scopus – 3*

**Орынбаев М.Б.**, к.в.н., проф., член корр.-НАН РК

(Казахстан), *h-index: WoS – 7, Scopus – 8*

**Эпидемиология эпизоотология, микробиология,**

**вирусология, иммунология, микология**

**Еспембетов Б.А.**, д.в.н., проф. (Казахстан),

*h-index: WoS – 6, Scopus – 6*

**Жугунусов К.Д.**, PhD (Казахстан),

*h-index: WoS – 3, Scopus – 4*

**Нургазиев Р.З.**, д.в.н., проф. (Кыргызстан),

*h-index: Scopus – 4*

**Ветеринарная биотехнология**

**Risatti G.**, PhD, проф. (США),

*h-index: WoS – 27, Scopus – 27*

**Кошметов Ж.К.**, д.б.н., проф. (Казахстан),

*h-index: WoS – 2, Scopus – 3*

**Медицинская биотехнология**

**Olivier G.**, PhD, (Франция), *h-index: WoS – 3, Scopus – 3*

**Айкимбаев А.М.**, д.м.н., проф. (Казахстан),

*h-index: WoS – 7, Scopus – 5*

**Червякова О.В.**, к. б. н., проф. (Казахстан),

*h-index: WoS – 4, Scopus – 5*

**Стукова М.А.**, к.м.н. (Россия),

*h-index: WoS – 9, Scopus – 11*

**Фитопатология и биотехнология растений**

**Рсалиев А.С.**, к.с.-х. н., проф. (Казахстан),

*h-index: WoS – 4, Scopus – 5*

**Гультяева Е.И.**, д.б.н., доцент (Россия),

*h-index: WoS – 8, Scopus – 9*

**Молекулярная генетика**

**Айтназаров Р.Б.**, к.б.н. (Россия),

*h-index: WoS – 6, Scopus – 6*

**Султанкулова К.Т.**, к.б.н., проф. (Казахстан),

*h-index: WoS – 7, Scopus – 7*

Корректор: **Амирханова Н.Т.**, к.б.н. (Казахстан),

*h-index: Scopus – 1*

Научный журнал «Биобезопасность и Биотехнология»

ISSN 2707-7241

eISSN 2957-5702

Учредитель: «Научно-исследовательский институт

проблем биологической безопасности» МЗ РК

Зарегистрирован в Комитете информации

Министерства информации и общественного

развития Республики Казахстан свидетельством

**№KZ33V00017380** от 20.11.2019 г.

Периодичность: 4 раза в год. Тираж: 200 экз.

Адрес редакции: 080409, Жамбылская область,

Кордайский район, пгт Гвардейский, ул. Б. Момышулы,

15. тел. (726-36) 7-22-28

www: biosafety.kz, e-mail: unots@biosafety.kz

© Научно-исследовательский институт проблем  
биологической безопасности, 2022

## Editor-in-chief

d.b.s., prof., academician of the Academy of Sciences  
of the RK **K.D. Zakaria**

### Editorial board:

**Abduraimov E.O.**, d.v.s., prof. (Kazakhstan),

chief ed. deputy, *h-index: WoS – 5, Scopus – 4*

**Biosafety and biological protection**

**Faez Awad**, PhD (Libya), *h-index: Scopus – 3*

**Orynbayev M.B.**, c.v.s., prof., corr.-member of the

NAS RK. (Kazakhstan), *h-index: WoS – 7, Scopus – 8*

**Epidemiology epizootology, microbiology,**

**viusology, immunology, mycology**

**Espembetov B.A.** c.v.s., prof. (Kazakhstan),

*h-index: WoS – 6, Scopus – 6*

**Zhugunusov K.D.**, PhD (Kazakhstan),

*h-index: WoS – 3, Scopus – 4*

**Nurgaziev R.S.**, d.v.s., prof. (Kyrgyzstan),

*h-index: Scopus – 4*

**Veterinary biotechnology**

**Risatti G.**, PhD, prof. (USA),

*h-index: WoS – 27, Scopus – 27*

**Koshemetov Zh.K.**, d.b.s., prof. (Kazakhstan),

*h-index: WoS – 2, Scopus – 3*

**Medical biotechnology**

**Olivier G.**, PhD, (France), *h-index: WoS – 3, Scopus – 3*

**Aikimbayev A.M.**, d.m.s., prof. (Kazakhstan),

*h-index: WoS – 7, Scopus – 5*

**Chervyakova O.V.**, c.b.s., prof. (Kazakhstan),

*h-index: WoS – 4, Scopus – 5*

**Stukova M.A.**, c.m.s., (Russia),

*h-index: WoS – 9, Scopus – 11*

**Phytopathology and plant biotechnology**

**Rsaliev A.S.**, c.a.-c.s., prof. (Kazakhstan),

*h-index: WoS – 4, Scopus – 5*

**Gulyaeva E.I.**, d.b.s., prof. (Russia),

*h-index: WoS – 8, Scopus – 9*

**Molecular genetics**

**Aitnazarov R.B.**, c.b.s., (Russia),

*h-index: WoS – 6, Scopus – 6*

**Sultankulova K.T.**, c.b.s., prof. (Kazakhstan),

*h-index: WoS – 7, Scopus – 7*

Proofreader: **Amirkhanova N.T.**, c.b.s., (Kazakhstan),

*h-index: Scopus – 1*

Scientific journal “Biosafety and Biotechnology”

ISSN 2707-7241

eISSN 2957-5702

Founder: “Research Institute of biosafety problems”

of the Ministry of health of the RK

Registered with the Information Committee of the

Ministry of Information and public development of the

Republic of Kazakhstan with the Certificate

**No. KZ33V00017380** dated 20.11.2019

Frequency: 4 times a year. Circulation: 200 copies

Address of the editorial office 080409,

Zhambyl region, Kordai district, Gvardeysky.

15 B. Momysuly str., tel. (726-36) 7-22-28

www: biosafety.kz, e-mail: unots@biosafety.kz

© Research institute of biosafety problems, 2022

## МАЗМҰНЫ

<i>Муминов А.А., Джумаев Ш.Н., Асрорзода М.</i> ТӘЖІКСТАННЫҢ ОРТАЛЫҚ-ШЫҒЫС АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ СІБІР ЖАРАСЫ ОШАҚТАРЫНЫҢ ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ТАРАЛУЫ .....	6
<i>Тұрыскелді Ш.С., Саметова Ж.Ж., Үсембай А.Қ., Булатов Е.А.</i> SERLIFE® LX-MS-DEX1 ЖАҢА МИКРОТАСЫМАЛДАҒЫШЫНДА ЖАСУШАНЫ ЖӘНЕ ВИРУСТЫ ӨСІРУ НӘТИЖЕЛЕРІН ҚОЛДАНЫСТАҒЫ МИКРОТАСЫМАЛДАҒЫШТАРМЕН САЛЫСТЫРУ .....	13
<i>Чукаева Т.С.</i> ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ СІБІР ЖАРАСЫ ЖӘНЕ АУРУ ҚАУІПІ .....	22
<i>Сағымбаева А.М.</i> АУЫР МЕТАЛДАРДАН ТОПЫРАҚТЫ ФИТОРЕМЕДИАЦИЯЛАУДА ОДАН ӘРІ ПАЙДАЛАНУ ҮШІН ҚАНТ ҚҰМАЙЫНЫҢ ( <i>SORGHUM BICOLOR L</i> ) ЖОҒАРЫ ӨНІМДІ ГЕНОТИПТЕРІН ІРІКТЕУ .....	30
<i>Төлеухан А.Т., Киркимбаева Ж.С., Жылқайдар А.Ж.</i> <i>CL. PERFRINGENS</i> ШТАМДАРЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ .....	37
<i>Нұрғазиев Р.З., Крутская Е.Д.</i> КОРОНАВИРУСТЫҢ ЖЕДЕЛ РЕСПИРАТОРЛЫ ВИРУСТЫ ИНФЕКЦИЯЛАРДАҒЫ РӨЛІ .....	44
ЖУРНАЛДА ЖАРИЯЛАУ ҮШІН МАҚАЛАЛАРҒА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР .....	50

## СОДЕРЖАНИЕ

*Муминов А.А., Джумаев Ш.Н., Асрорзода М.*

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ СИБИРЕЯЗВЕННЫХ ОЧАГОВ  
В ЦЕНТРАЛЬНО-ВОСТОЧНЫХ РАЙОНАХ ТАДЖИКИСТАНА..... 6

*Тұрыскелді Ш.С., Саметова Ж.Ж., Үсембай А.Қ., Булатов Е.А.*

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КУЛЬТИВИРОВАНИЕ КЛЕТОК И ВИРУСОВ НА НОВОМ  
МИКРОНОСИТЕЛЕ SEPLIFE® LX-MC-DEX1 С СУЩЕСТВУЮЩИМИ МИКРОНОСИТЕЛЯМИ..... 13

*Чукаева Т.С.*

СИБИРСКАЯ ЯЗВА И РИСКИ БОЛЕЗНИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН ..... 22

*Сагимбаева А.М.*

ОТБОР ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ САХАРНОГО СОРГО (*SORGHUM BICOLOR L*)  
ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ  
ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ..... 30

*Толеухан А.Т., Киркимбаева Ж.С., Жылкайдар А.Ж.*

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШТАММОВ *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS*..... 37

*Нургазиев Р.З., Крутская Е.Д.*

РОЛЬ КОРОНАВИРУСА ПРИ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЯХ..... 44

ТРЕБОВАНИЯ К АВТОРАМ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ..... 50

## CONTENTS

<i>Muminov A.A., Jumaev Sh.N., Asrorzoda M.</i> GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF ANTHRAX FOCI IN THE CENTRAL-EASTERN REGIONS OF TAJIKISTAN.....	6
<i>Turyskeldi Sh.S., Sametova Zh.Zh., Usembay A.K., Bulatov Ye.A.</i> COMPARISON OF THE RESULTS OF CULTURING CELLS AND VIRUSES ON THE NEW SEPLIFE® LX-MC-DEX1 MICROCARRIER WITH EXISTING MICROCARRIERS .....	13
<i>Chukayeva T.S.</i> ANTHRAX AND THE RISKS OF THE DISEASE IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN .....	22
<i>Sagimbayeva A.M.</i> SELECTION OF HIGHLY PRODUCTIVE GENOTYPES OF SUGAR SORGHUM ( <i>SORGHUM BICOLOR</i> L) FOR FURTHER USE IN PHYTOREMEDIATION OF SOILS FROM HEAVY METALS.....	30
<i>Toleukhan T.A., Kirkimbayeva Zh.S., Zhylkaidar A.Zh.</i> BIOLOGICAL PROPERTIES OF <i>CL.PERFRINGENS</i> STRAINS .....	37
<i>Нұрғазиев Р.З., Крутская Е.Д.</i> ROLE OF CORONAVIRUS IN ACUTE RESPIRATORY VIRAL INFECTIONS.....	44
AUTHOR INSTRUCTIONS TO THE JOURNAL.....	50

## GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF ANTHRAX FOCI IN THE CENTRAL-EASTERN REGIONS OF TAJIKISTAN

A.A. Muminov , Sh.N. Jumaev \*, M. Asrorzoda 

Institute of Biosafety Problems and Biotechnology of the Tajik Academy of Agricultural Sciences,  
Dushanbe, Tajikistan.  
shuhtrat7777@mail.ru

**Abstract:** the article presents data on the study of the epizootic situation in the soil foci of anthrax in animals. The geography of the distribution of soil foci of the disease on the territory of this region has been revealed. The geography of the distribution of soil foci of the disease on the territory of this region has been revealed. It has been established that the epizootic situation for anthrax in the central - eastern region of Tajikistan remains unfavorable to date. It was revealed that the geography of the disease coverage (sign / cities) over the past 5 years in the Regions of Republican Subordination has increased and in 2016-2020 in 8 (61.5%) out of 13 district and cities was noted of anthrax among animals. It was revealed that the probability of relapse of anthrax periodicity repeating diseases among farm animals and people associated with the presence of a large number of stationary unfavorable points in developed animal husbandry and on the transport routes of animals.

**Keywords:** soil foci; anthrax; animals; distribution geography; transport routes of animals.

### Introduction

One of the urgent goals of developing Tajikistan is to develop the livestock sector and thereby provide the population and industry of the country with biologically safe and environmentally friendly domestic products. One of the dangerous zoonotic diseases that has a significant impact on the development of animal husbandry and causes great socio-economic damage to the national economy of the country is anthrax.

Anthrax (Anthrax) is one of the most dangerous zoonotic infections that affects many species of animals, birds and people, which causes great socio-economic damage to the national economy of the republic. Due to their high resistance to external factors, anthrax spores remain stable foci of infection for decades. On the territory of many countries, including Tajikistan, anthrax foci pose a constant threat of epizootics and epidemic outbreaks among people who become infected both from animals and animal products, and from environmental objects contaminated with bacilli [1, 5, 8, 9, 10].

**The purpose of the research is:** to study the epizootic situation and the geographical zoning of anthrax foci in the central-eastern regions of Tajikistan. Distribution of districts into epizootic categories according to the number of anthrax outbreaks. Determination of factors contributing to their spread, as well as the impact of prevention methods on the manifestations of anthrax among farm animals in the region.

### Material and research methods

The features of the manifestation of the infectious parasitic system of anthrax were studied in dynamic measurement using the methods of applied epizootology: epizootological

examination of disadvantaged points and foci of infections, modeling of the epizootic process, identification of risk factors, forecasting, retrospective analysis and expert assessment of the epizootic situation and anti-epizootic measures with a chronological depth of up to 83 years [6, 7, 8].

### Research results

Statistical data of veterinary institutions of the Committee for Food Security under the Government of the Republic of Tajikistan and the results of many years of research by scientists of the Institute show that among agricultural, domestic and wild animals living in different climatic zones of Tajikistan, anthrax occurs regularly with a certain frequency. For 1937-2020, 1952 epizootic foci were registered on the territory of the republic, of which 756 (38.72%) were in the Central - Eastern regions of the country (Regional subordination regions). The analysis of the epizootic situation and the data of our own research allowed us to distribute the regions of Central-Eastern Tajikistan into three categories. The first included areas with a high epizootic risk, where from 7 to 30 anthrax foci were registered with systematic periodicity. To the second, areas with a moderate epizootic risk. This category included regions where, without systematic periodicity, only 1-3 foci of anthrax were noted. The third category included areas where anthrax was not registered at all or the disease has not been noted for the last more than 40 years, but there are old NPs (foci) of anthrax (Table 1 and Fig. 1). Despite the absence of registration of cases of anthrax among animals, this territory should not be classified as a permanently safe zone, since cattle are regularly moved across this territory from regions that are unfavorable for this disease, where contact is likely to occur and the risk of animal infection increases. Thus, as a result of the above, we can draw the following conclusions: The likelihood of anthrax recurrence with periodic recurrence of the disease among farm animals and people is associated with the presence of a large number of stationary disadvantaged points in areas of developed animal husbandry and on animal transhumance routes [6, 8].

Table 1 – Distribution of districts into epizootic categories depending on the registration of cases of anthrax for the period 1990-2020

Districts/cities	1990-1996	1997-2002	2003-2009	2010-2016	2017-2020	Total
Areas with high epizootic risk						
Rudaki	5	11	6	7	1	30
Faizabad	1	2	9	5	1	18
Vahdat city	3	4	4	6	-	17
Tursunzade city	5	5	3	1	-	14
Dushanbe	3	10	3	2	-	18
Hisor	-	2	3	4	-	9
Varzob	1	2	1	1	2	7
Areas with moderate epizootic risk						
Shahrinav	-	2	-	1	-	3
Nurabad	-	-	2	-	-	2
Rogun city	-	-	-	1	-	1
Rasht	-	-	-	-	1	1
Areas with low epizootic risk						
Jirgatal/Lakhsh	The last NP was registered in 1974.					
Tajikabad	not registered NP					
Tavildara/Sangvor	not registered NP					

Note: NP – unfavorable point



Picture 1 – Neblogopaluchny areas of Central-Eastern Tajikistan (Regions of Republican subordination)

When studying cases of anthrax, depending on the timely implementation of anti-epizootic measures, it was revealed that, despite the regular vaccination of animals in the industrialized regions of Central Tajikistan (areas with a high epizootic risk), cases of anthrax in animals are recorded with a slight rise and fall. A pronounced frequency of epizootic manifestations is recorded in the districts of Rudaki, Faizabad, Varzob and the cities of Vakhdat and Tursunzade (Table 2), and in Dushanbe in 2016, 2 cases of anthrax were noted. One case has been reported at the city’s zoo. In the period 2017-2020 cases of anthrax in the environment of animals in the city were not observed.

Table 2 – Information on the manifestation of anthrax depending on the vaccination of animals over the past 25 years

Districts/cities	years	% completion of vaccination of animals	Cases of anthrax among animals			
			Cattle	MRS	horse	lynx
Vahdat	2006-2020	Over 100	4	3	-	-
Varzob		Over 100	3	-	-	-
Hissar		Over 100	3	3	-	-
Rudaki		Over 100	8	9	-	-
Tursunzade		Over 100	1	-	-	-
Rogun		Over 100	1	-	-	-
Faizabad		Over 100	5	-	1	-
Shahrinav		Over 100	1	-	-	-
Nurabad		Over 100	2	1	-	-
Dushanbe			-	1	-	1
Sangvor/Tavildara			-	1	-	.
Jirgatal/Lakhsh	animals have not been vaccinated since 2010		-	-	-	-
Tajikabad	since 2010 animals have not been vaccinated		-	-	-	-
Total			28	17	1	1

As shown, long-term observations in stationary disadvantaged zones will provide only one vaccination of animals, the epizootic and epidemiological well-being of the region in terms of anthrax is not possible. In this regard, in all regions and zones with developed animal husbandry, where there are permanently unfavorable points (foci), in places of forage harvesting, wintering and flying pastures, as well as on the route of animal transhumance, it is necessary to carry out a set of measures to detect, protect epizootic foci and cattle burial grounds with further study of their activity.



Picture 2 – One of the methods of fencing the existing anthrax burials

Near anthrax burials (foci) to prevent: a) grazing of animals, harvesting fodder and sowing fodder crops and root crops; b) without the knowledge of veterinary specialists of the Committee for Food Security and its bodies on the ground, the destruction of anthrax burials (cattle burial sites, outbreaks) and c) their transfer to other places and the use of land that was under anthrax burials (outbreaks) and cattle burial sites for the construction of housing and other social facilities and sowing farmland.

In order to prevent the emergence of new NPs (foci) and protect the ecology of the region, all the corpses of animals that died from anthrax should be strictly destroyed by burning them in the crematorium (Picture 3 and 4) and not to allow the burial of animal corpses in the ground.



Picture 3 – Mobile crematorium for the destruction of corpses



Picture 4 – Stationary crematorium for the destruction of corpses

When carrying out all these measures, strictly observe the requirements of personal hygiene and veterinary and sanitary rules.

### Discussion

Long-term observations of the institute's specialists show that in stationary disadvantaged areas, only one vaccination of animals will ensure epizootic and epidemiological well-being of the region in terms of anthrax is not possible. In this regard, in all regions and zones with developed animal husbandry, where there are permanently unfavorable points and epizootic foci, it is necessary to conduct a thorough epizootic survey. On the wintering grounds of animals and summer pastures, as well as on the way of the transhumance of animals and in places of forage harvesting, it is necessary to carry out a set of measures to detect, fence off epizootic foci and animal burial grounds with further study of their activity.

### Conclusion

Thus, as a result of the above, we can draw the following conclusions: the likelihood of recurrence of anthrax with periodic recurrence of the disease among farm animals and people is associated with the presence of a large number of permanently unfavorable points in areas of developed animal husbandry and on animal transhumance routes, weakening of veterinary and sanitary supervision for the slaughter of animals, transportation and sale of products and raw materials of animal origin from disadvantaged areas. The competent authorities need to develop and implement a set of preventive measures to prevent infection of animals and people from existing anthrax burials (foci) and cattle burial grounds (Beccari pits) and thereby ensure the epizootic and epidemiological well-being of the Republic. In disadvantaged areas, special attention should be paid to informing the population about the danger of anthrax for people and animals and about personal prevention measures when working with animals and products of animal origin using the media of districts (cities) and regions, including newspapers, television and radio programs and seminars with the distribution of leaflets.

**The work was carried out** within the framework of the theme «Study of the influence of natural, climatic and social factors on the epizootic-epidemiological manifestations of anthrax and rabies, and improvement of measures for their prevention.» State registration number 0116TJ00496

## Literature

- 1 Aivasedo P.S., Musina R.A. Non-eternal permafrost. Causes and consequences of climate change in Yamal // Young scientist. – 2017. – N 3.1. – P. 2-6. URL: <http://yun.moluch.ru/archive/12/1009/> (date of access: 03.12.2018).
- 2 «Actual problems of anthrax at the present stage». Section of the report of the Peoples' Friendship University of Russia on R&D under contract No 631/08 dated 08/13/13 on the topic «Adaptive nature management and agricultural production in the tropics and subtropics». – RUDN University, 2013. – 55 p.
- 3 Eremenko E.I., Ryazanova A.G., Buravtseva N.P. The current situation with anthrax in Russia and the world. Main trends and features // Probl. especially dangerous inf. – 2017. – P. 65-71. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-65-71
- 4 Logvin F.V., Kondratenko T.A., Vodyanitskaya S.Yu. Anthrax in the world, CIS countries and the Russian Federation (literature review) // Medical Bulletin of the South of Russia. – 2017. – N 8(3). – P. 17-22. DOI: 10.21886/2219-8075-2017-8-3-17-22
- 5 Makarov V.V., Makhamat N.Ya., Shabeikin A.A. et al. // Infectious cycle of anthrax. – Veterinary. – 2018. – N 6. – P. 3-9.
- 6 Muminov A.A., Nazarova O.D. Threats of anthrax burials for the ecological safety of Tajikistan and measures to prevent them // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2020. – N 7. – P. 65-74. VAK code 06.02.05. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-198-7-65-74.
- 7 Muminov A.A., Rezbonov R. Instructions on measures for the prevention and control of anthrax in animals. – Veterinary legislation. – Vol.3. – FROM. – P. 687-702.
- 8 Muminov A.A., Sattorov N.G. Cadastre of permanently unfavorable for anthrax points in the Republic of Tajikistan. Collection of guidelines, instructions, veterinary rules and requirements for the prevention of infectious diseases of animals and birds. – Dushanbe, 2015. – P. 189-254.
- 9 Blackburn J., Matarimov S., Kozhokeeva S. et al. Modeling the Ecological Niche of Bacillus anthracis to Map Anthrax Risk in Kyrgyzstan //The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. – 2017. – Vol. 96 (3). – P. 550-556. DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.16-0758>
- 10 Moayeri M., Leppla S., Vrentas C. et al. Anthrax Pathogenesis // Annual Review of Microbiology. – 2015. – Vol.69. – P. 185-208. DOI: 10.1146/annurev-micro-091014-104523. 96 Anthrax pathophysiology. [www.wikidoc.org/index.php/Anthrax\\_pathophysiology](http://www.wikidoc.org/index.php/Anthrax_pathophysiology).

## ТӘЖІКСТАННЫҢ ОРТАЛЫҚ-ШЫҒЫС АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ СІБІР ЖАРАСЫ ОШАҚТАРЫНЫҢ ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ТАРАЛУЫ

А.А. Муминов , Ш.Н. Джумаев \*, М. Асрорзода 

Тәжікстан ауылшаруашылық ғылымдары академиясының биологиялық қауіпсіздік және биотехнология мәселелері институты. Душанбе, Тәжікстан  
[shuhrat7777@mail.ru](mailto:shuhrat7777@mail.ru)

№11  
2022

**Аннотация:** мақалада жануарлардағы сибір жарасының топырақ ошақтарындағы эпизоотиялық жағдайды зерттеу деректері келтірілген. Аталған облыс аумағында ауру топырақ ошақтарының таралу географиясы анықталды. Тәжікстанның орталық-шығыс аймағындағы сибір жарасының эпизоотиялық жағдайы бүгінгі күнге дейін қолайсыз болып отырғаны анықталды. Соңғы 5 жылда РӨП бойынша аурумен қамту географиясы (аудан/қала) артып, 2016-2020 жылдары 13 аудан мен қаланың 8-інде (61,5%) жануарлар арасында сибір жарасы тіркелгені анықталды. Ауыл шаруашылығы жануарлары мен адамдар арасында аурудың мезгіл-мезгіл қайталануымен сибір жарасының қайталану ықтималдылығы

дамыған мал шаруашылығы аймақтарында және малды көшіру жолдарында тұрақты жұмыс істемейтін нүктелердің көп болуымен байланысты екені анықталды.

**Түйін сөздер:** топырақ ошақтары; күйдіргі; жануарлар; таралу географиясы; тасымалдау жолдары.

## ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ СИБИРЯЗВЕННЫХ ОЧАГОВ В ЦЕНТРАЛЬНО-ВОСТОЧНЫХ РАЙОНАХ ТАДЖИКИСТАНА

А.А. Муминов , Ш.Н. Джумаев \*, М.Асрорзода 

Институт проблем биологической безопасности и биотехнологии Таджикской академии  
сельскохозяйственных наук. г. Душанбе, Таджикистан  
shuhtrat7777@mail.ru

**Аннотация:** в статье изложены данные по изучению эпизоотической ситуации по почвенным очагам сибирской язвы животных. Выявлено география распространения почвенных очагов заболевания на территории указанного региона. Установлено, что эпизоотическая ситуация по сибирской язве в центрально-восточном регионе Таджикистана до настоящего времени остается неблагоприятной. Выявлено, что география охвата заболеванием (районов/городов) за последние 5 лет в РПП увеличилось и в 2016-2020 гг. в 8 (61,5%) из 13 районов и городов отмечено сибирская язва среды животных. Выявлено, что вероятность рецидивов сибирской язвы с периодичной повторяемостью заболевания среди сельскохозяйственных животных и людей, связана с наличием большого количества стационарно неблагополучных пунктов в зонах развитого животноводства и на путях перегона животных.

**Ключевые слова:** почвенные очаги; сибирская язва; животные; география распространения; пути перегона.

## SEPLIFE® LX-MC-DEX1 ЖАҢА МИКРОТАСЫМАЛДАҒЫШЫНДА ЖАСУШАНЫ ЖӘНЕ ВИРУСТЫ ӨСІРУ НӘТИЖЕЛЕРІН ҚОЛДАНЫСТАҒЫ МИКРОТАСЫМАЛДАҒЫШТАРМЕН САЛЫСТЫРУ

Ш.С. Тұрыскелді \*, Ж.Ж. Саметова , А.Қ. Үсембай , Е.А. Булатов 

Биологиялық қауіпсіздік мәселелері ғылыми-зерттеу институты, Гвардейский құқ  
smankizi@mail.ru

**Аннотация:** микротасымалдағыштар – көлемі 90-350 мкм болатын, бетінде моноқабат түрінде жасушалар өсетін ұсақ қатты бөлшектер. Микротасымалдағыштардың негізгі екі қасиеті – жасушалардың адгезиясы және көп мөлшердегі соңғы жасуша өнімі болып табылады. Әртүрлі параметрлері бойынша жүргізілген салыстырмалы зерттеудің нәтижелеріне сүйенсек, әрбір микротасымалдағыштардың өзіне тән артықшылығы мен кемшіліктері қатар жүретіні анықталған. Біздің зерттеуімізде SEPLIFE® LX-MC-dex1 және Cytodex 3 микротасымалдағыштарының қасиеттері салыстыра отырып зерттелінген. Зерттеу нәтижелерінен құрамында жасанды заты бар SEPLIFE® LX-MC-dex1 өндірісте кең тараған Cytodex 3 микротасымалдағышынан барлық қасиеттері мен қолданудағы ыңғайлылығы жағынан кем түспейтіндігі анықталды.

SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышының негізгі артықшылығы бағасының тиімділігінде, яғни Cytodex 3-тен 5 есе арзан болып табылады. Осыған байланысты SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышы экономикалық жағынан да тиімді деп танылды.

**Түйін сөздер:** микротасымалдағыш; вирусты өсіру; Cytodex 3; SEPLIFE® LX-MC-dex1.

### Кіріспе

Жасушалардың көп мөлшердегі биомассасын алу – жасуша терапиясы, тіндік инженерия, жасуша биотехнологиясы және вакцина өндірісі сияқты әртүрлі медициналық қолданбалардың міндетті шарты болып табылады. Бұл шартты орындау мақсатында қолданылатын әдістердің бірі - жасуша өсіндісін микротасымалдағыштарда өсіру. 1967 жылы жасушаны өсіру әдістерінде кездесетін кемшіліктер мен мәселелерді шешу мақсатында *van Wezel* микротасымалдағыштарды алғаш рет ұсынды [1]. Микротасымалдағыштар – диаметрі 90–350 мкм болатын микротүйіршіктер. Олардың беткі қабатында жасушалар бекінеді және өседі [2]. Микротасымалдағыштарға тән адгезиялық қасиетінің арқасында жасушалардың көп мөлшерде бекінуі мен жиналуы соңғы жасуша өнімділігін арттырады [3]. Әртүрлі микротасымалдағыштардың беткі қабаттары химиялық және физикалық жағынан ерекшеленетіндіктен алынған нәтижелерде айырмашылықтар кездеседі. Сонымен қатар, жасушаны себу жағдайлары, жасушаның бекінуі, микротасымалдағышты өңдеу мен жасушаны бөліп алу кезеңдерінің дұрыс жүргізілуі де нәтижеге үлкен әсерін тигізеді [4]. Тағы бір ескеретін дерек, микротасымалдағыштарда жасушаны өсіру суспензиялық әдіспен жүргізілетіндіктен, ортадағы рН деңгейі, еріген оттегі, қоректік заттар және метаболиттер саны тұрақты сақталады [5]. Бүгінгі таңда микротасымалдағыштарды пайдалана отырып, әртүрлі коммерциялық жасуша өнімдері шығарылды, мысалы, тұмау [6, 7], полиомиелит [8, 9] және құтыру [10] вирустарына қарсы вакциналарды айтсақ болады. Бұл әдісті дамыту бойынша қарқынды зерттеулер әлі де жалғасуда.

Қазіргі таңда қолданыста әртүрлі өндірушілерге тиесілі Cytodex-1, 2, 3, Hillex, Cytoline 1, 2, RapidCell, 2D MicroHex, Synthemax II, SphereCol, Collagen, Cultispher-G, S және т.б. өте көп түрлері бар. *S. Derakhti* бастаған зерттеу тобы құрамы және физико-химиялық қасиеттері жағынан ерекшеленетін 50-ге жуық микротасымалдағыштарға жан-жақты талдау жасаған [11]. Әртүрлі параметрлері бойынша жүргізілген салыстырмалы зерттеудің нәтижесінде әрбір микротасымалдағыштардың өзіне тән артықшылығы мен кемшіліктері қатар жүретіні анықталған. Мұндай зерттеулер болашақта жаңа микротасымалдағыштардың кемшіліктері аз немесе мінсіз әмбебап түрлерінің өндірілуіне септігін тигізетіні анық.

Микротасымалдағыштардың қолданбалы ғылым салаларындағы маңыздылығы күн санап артуына байланысты, жаңа микротасымалдағыштардың түрлері де көбейіп келеді. Соның бірі SUNRESIN (Қытай) өндіріс компаниясында 2020 жылдан бастап шығарылатын SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышы. SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышы – бұл матрица ретінде декстран микросфераларын пайдаланатын және жасушаның бекініп өсуіне қолайлы микробусинді тасымалдағыш. Ол жақсы гидрофильділікке, биоүйлесімділікке, қолайлы зарядқа және бөлшектердің өлшеміне ие. Оның мөлшері мен тығыздығы жасуша өсіндісінің бекінуі үшін жақсы жағдайларды қамтамасыз етеді. SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышы жасушалардың 60-тан астам түріне бейімделе алады және негізінен вакциналар мен ақуыз өнімдерін өндіру үшін қолданылады.

Біздің зерттеу жұмысымыздың мақсаты – жаңа SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышының қасиеттерін және жасуша мен вирустың өсу ерекшеліктерін зерттеу және көп қолданыста жүрген микротасымалдағыштармен салыстыру болып табылады.

### Материалдар мен әдістер

*Микротасымалдағыштарды (MT) өңдеу және дайындау.* MT 3 сағат дистилденген суда (100,0 мл суда 1,0 г MT) ұсталды, содан кейін G-3 сүзгісі арқылы өткізіліп, фосфатты буферлі ерітіндісімен (ФБЕ) pH 7,0-7,2-ке теңестірілді. Барлық жағдайларда MT-дың жуудың бастапқы және соңғы кезеңінде pH өлшеніп отырды, сүзгіден өткеннен кейінгі pH мәні, пайдаланылған буфердің pH-на сәйкес келуі керек. Сипатталған әдіспен микротасымалдағыштарды дайындап болған соң, 2 түрлі әдіспен:

1) pH 7,0-7,2 болатын ФБЕ-ге (50,0 мл ФБЕ-те 1,0 г MT) салып, 20 минут бойы 121° C (1,0 атм.) температурада автоклавтау;

2) ультракүлгін сәулесінде 30 мин ұстау арқылы өңделді.

*Микротасымалдағыштарда жасушаны өсіру.* Тәжірибеде Vero жасуша өсіндісі қолданылды. Микротасымалдағыштарда жасушаларды өсіру суспензионды әдіспен Techne спиннерлерде көлемі 175 мл, 1500 мл болатын флакондардың көмегімен жүзеге асырылды. Спиннердің айналу жылдамдығы 40-60 айн/мин. Жасушалардың себілген концентрациясы 150-300\*10<sup>5</sup> жасуша/мл аралығында болды. MT жасуша суспензиясының 1 литріне 1 г концентрацияда енгізілді.

*Микротасымалдағыштарда вирусты өсіру.* Жасуша өсіндісін вируспен жұқтыру биологиялық белсенділігі 4,75 lg TCID<sub>50</sub>/см<sup>3</sup> болатын ұсақ күйіс қайыратын малдар обасы (ҰҚҚМО) вирусының әлсіретілген Nigeria 75/1 штамы арқылы жүргізілді. Жұқтыру дозасы – 0,1 TCID<sub>50</sub>/см<sup>3</sup>.

*Құрамында вирусы бар материалды жинау және жасушаны MT бөліп алу.* Ең алдымен микротасымалдаушылары бар жасуша суспензиясы басқа стерильді флаконға ауыстырылып, микротасымалдаушыларды тұндыру үшін 30 минут ұсталды, содан кейін тұнбаны қалдырып беткі сұйық бөлігі пипеткамен алынып тасталды. 2M NaCl тұнбаға 3:1 қатынасында қосылды, содан кейін оны бір-бірімен әсерлесу үшін 15 мин қойды. Уақыт өткеннен кейін қалған жасушаларды бөлу үшін тамшуырау орындалды. Әрі қарай, алынған материалды стерильді құтыға құйып жасуша өсіндісінің сұйықтығымен бастапқы көлемге дейін жеткізілді. Содан соң бір рет мұздату-еріту орындалды және Millipore сүзгілері арқылы сүзілді.

*Вирустың биологиялық белсенділігін анықтау.* Вирустың биологиялық белсенділігін анықтау титрлеу әдісі арқылы жүргізілді. Вирус титрі Reed I.J. және Muench H.A. ұсынған әдіспен есептелініп,  $\lg TЦЭ_{50}/см^3$  түрінде белгіленді [12]. Құрамында вирусы бар материалдың стерильділігі MEMCT 28085–2013 бойынша анықталды [13].

*Нәтижелерді статистикалық өңдеу.* Барлық тәжірибелер үш реттен қайталанып жасалынды. Нәтижелерді статистикалық өңдеу «Microsoft Excel» компьютерлік бағдарламасы арқылы орташа арифметикалық мәнді (M) және стандартты қатені (m) есептеу арқылы жүргізілді. Цифрлық деректер Стюдент бойынша тура және айырма әдісімен орташа мәндерді және олардың қателерін анықтай отырып, статистикалық талдау жасалынды.

## Нәтижелер

*LXMC-DEX1 микротасымалдағышының қасиеттерін салыстыру.* SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышының физико-химиялық қасиеттерін қазіргі кезде вакцина өндірісі саласында ең көп қолданылатын Cytodex 3 микротасымалдағышымен салыстырдық (1кесте).

Кесте 1 – Микротасымалдағыштардың физико-химиялық қасиеттері

№	Сипаттамалары	SEPLIFE® LX-MC-dex1	Cytodex 3
1	Микротүйіршіктің мөлшері (мм)	0,05-0,1	~0,05
2	Тығыздығы (г/мл)	1,045	1.04
3	Бір грамм құрғақ салмақтағы МТ саны (г)	4,3×10 <sup>6</sup>	3 ×10 <sup>6</sup>
4	Ісіну коэффициенті (мл/г)	17-22	15-18
5	Жалпы сыйымдылығы (ммоль/г)	1,4-1,6	1,2-1,8
6	Шөгү мөлшері (см <sup>3</sup> )	100	120
7	Негізгі құрамы	матрицасы – декстраннан, сыртқы қабаты шайыр	матрицасы – декстраннан, сыртқы қабаты коллаген
8	Сыртқы түрі	түйіршіктелген ақ ұнтақ, дәмсіз, иіссіз	түйіршіктелген ақ ұнтақ, дәмсіз, иіссіз

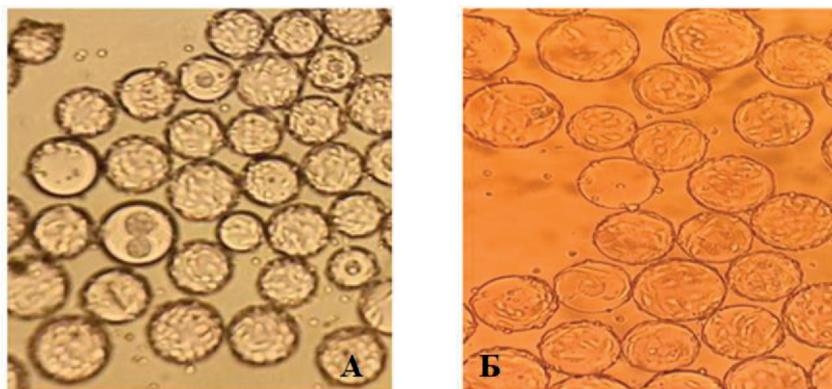
1 кестеден байқағанымыздай, физико-химиялық қасиеттері жағынан микротасымалдағыштар бір-біріне өте ұқсас болды. Құрамы жағынан айырмашылығы тек сыртқы қабаты бойынша Cytodex 3 – коллаген, ал SEPLIFE® LX-MC-dex1 – шайырлы зат болып табылады. Сыртқы қабатының құрамы микротасымалдағыштың адгезиялық қасиетіне, яғни жасушаның бекінуіне әсер етеді.

*Микротасымалдағыштарда Vero жасушасын өсіру нәтижелері.* Жасушалардың себілген концентрациясы және өскен жасушалар саны 2 кестеде көрсетілген.

Кесте 2 – SEPLIFE® LX-MC-dex1 және Cytodex 3 МТ-да өсірілген Vero жасушаларының саны

МТ және өңдеу түрі	Себілген жасуша концентрациясы мың/мл	МТ мөлшері (г)	Өсу ортасының мөлшері (мл)	Жасуша саны, сағ. мың/мл		
				12	24	36
<i>УК сәуле:</i>						
SEPLIFE® LX-MC-dex1				312±0,12	424±0,3	512±0,12
Cytodex 3	250±0,5	0,5	500	327±0,20	460±0,15	552±0,5
<i>Бу стерилизаторы:</i>						
LXMC - DEX1				341±0,13	410±0,4	575±0,5
Cytodex 3	250±0,5	0,5	500	375±0,5	489±0,10	590±0,9

Кестеден 12, 24 және 36 сағаттан кейінгі жасушалар саны уақыт өткен сайын қарқынды көбейіп, дамығанын байқауға болады. Бұл көрсеткіштер тек 1 мл-дағы жасушалар саны, сондықтанда біз бірнеше литр суспензиядан өте көп мөлшерде жасуша биомассасын аламыз. Екі микротасымалдағышта да өскен жасушалар саны қанағаттанарлық нәтиже көрсетті. Бірақ Cytodex 3 микротасымалдағышында өскен жасуша саны бойынша SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышымен салыстырғанда шамамен 10-25 мың/мл-ге артық болды.

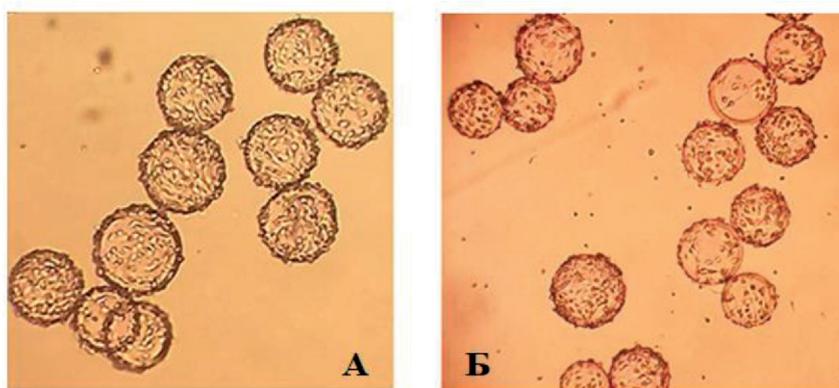


Сурет 1 – МТ-да Vero жасушасын өсіру  
 А – SEPLIFE® LX-MC-dex1; Б – Cytodex 3.

Жасушалардың бекіне бастауы 1-ші тәуліктен кейін басталды. Ал 3-5 тәулік аралығында микротасымалдағыштың бетінде тығыз моноқабаттың түзілуі байқалды. 1 – суреттен байқағанымыздай, SEPLIFE® LX-MC-dex1 және Cytodex 3 микротасымалдағыштарына жасушаның бекіну қасиетінде үлкен айырмашылықтар байқалмады. Екеуінің де адгезиялық қасиеті жақсы, тек жасушалары тығыз орналасқан моноқабаттың толық пайда болуы SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышында 5-ші тәулікте, ал Cytodex 3 микротасымалдағышында 3-ші тәулікте байқалды.

Ультракүлгін сәулесі және автоклавтау арқылы өңделген микротасымалдағыштарда нәтижелер жоғары стерильділікті көрсетті. Екі түрлі өңдеу әдісін де тәжірибеде қолдануға болады.

*Микротасымалдағыштарда ҰҚҚМО вирусын өсіру нәтижелері.* Жасушаларға вирусты тастағаннан кейін 1 сағат бойы байланысқа қойылды. Яғни, 10 мин тыныштықта, 10 мин биоараластырғышта т.с.с үдеріс қайталанды. Бұл микротасымалдағыштарға вирустардың бекінуі үшін қажет. Вируспен жұқтырғаннан кейін 4-ші тәулікте жасушалардан вирустың анық цитопатикалық әсерін (ЦПӘ) байқадық.



Сурет 2 – ҰҚҚМО вирусының ЦПӘ  
 А – SEPLIFE® LX-MC-dex1; Б – Cytodex 3.

Микротасымалдағыштардан жасушаны бөліп алу мұздату-еріту әдісі арқылы жасалынды. Құрамында вирусы бар материалды жинағаннан кейін вирустың биологиялық белсенділігін және стерилділікті анықтау үшін үлгілер алынды. ҰҚҚМО вирусының белсенділігін анықтау Vero жасушасында титрлеу әдісі арқылы жүргізілді. Зерттеу нәтижелері 3 кестеде көрсетілген.

Кесте 3 – Вирустың биологиялық белсенділігі және суспензияның стерильділігі бойынша нәтижелер

МТ түрі	Вирус титрі (lg ТЦӘ50/см <sup>3</sup> )	Стерильділігі				
		ЕПА	ЕПС	Сабуро сұйық	Сабуро қатты	Тиогликоль
SEPLIFE® LX-MC-dex1	6,33±0,04	-	-	-	-	-
Cytodex 3	6,41±0,04	-	-	-	-	-

Вирустың белсенділігі екі микротасымалдағыш түрінде де жоғары титр көрсетті. Атап айтқанда, SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышында 6,33 lg ТЦӘ<sub>50</sub>/см<sup>3</sup>, ал Cytodex 3 микротасымалдағышында 6,41 lg ТЦӘ<sub>50</sub>/см<sup>3</sup>.

### Талқылау

Соңғы жылдары микротасымалдағыштардың түрлерінің көбеюіне байланысты микротасымалдаушыға негізделген жасуша өсіндісінің үрдістерінде жасушалардың бекінуі мен ажырауын жақсарту үшін көптеген зерттеулер мен жұмыстар жасала бастады. Микротасымалдаушының беткі қабаты оның негізгі қасиеті болып табылады, себебі жасушалар мен микротасымалдаушы арасындағы өзара әрекеттесу осы жерде жүреді. Микротасымалдағыштар құрамында түрлі материалдардан жасалған полимерлі негіз бар, мысалы, декстран, полистирол, шыны, целлюлоза, желатин, коллаген, альгин және т.б. Сонымен қатар, тіндер инженериясының дамуына байланысты, полилактид (PLA) және поли (ε-капролактон) сияқты биологиялық ыдырайтын полимерлер кеңінен қолданылады [14]. Жасушаларды бөліп алуға келетін болсақ, әдебиетте протеолитикалық ферменттерді қолдану әдеттегі әдіс болып табылады. Бірақ бұл әдістің жасушаларға зиянды әсері болғандықтан балама әдістер енгізілді [15]. Механикалық күштерді қолдану, ыстыққа сезімтал немесе бөлінетін материалдарды микротасымалдаушылар бетіне енгізу және ыдырайтын микротасымалдаушыларды дамыту зерттеушілер ұсынған балама стратегиялардың бірі болып табылады.

Дәстүрлі түрде жануарлар тінінен алынған жасушалар микротасымалдағыштар мен жасушаның жабысуы мен өсуін индукциялау үшін микробусиндерді қаптауға пайдаланылады. Бұл әдіс әртүрлі коммерциялық, соның ішінде Cytodex-3, Collagen, Fact III және CGEN 102-L шошқа коллагенімен қапталған микротасымалдаушыларды әзірлеу үшін пайдаланылды. *Tavassoli* және т.б. осы әдістің ұтымды пайдаланғандығы туралы айтқан [16]. Коллагенмен өңделген микротасымалдаушыларда жасушалардың бекінуі мен пролиферациясы жайында сәтті зерттеулерге қарамастан, коммерциялық Cytodex-3 микротасымалдаушыларының адамның эмбриондық жасушаларын (hESC) плюрипотентті күйінде ұзақ мерзімді өсіре алмайтындығы анықталды. Сонымен қатар, құрамына жануарлар тіні кіретін микротасымалдағыштар көп өндіріле бастағанда, экономикалық жағынан қымбатқа түсе бастады. Кейіннен жануарлар тінінің орнына тышқан ісік жасушаларынан алынған желатинді ақуыз қоспасын, рекомбинанты ақуыздарды, катионды полимерлерді, полилизинді, ламининді және т.б. заттарды қолдана бастады [17-20]. Осылайша, табиғаты жануар жасушасы емес жасанды заттардан жасалған микротасымалдағыштар саны арта бастады.

Микротасымалдағыштар қасиеттері жағынан, материалдың құрамы, өлшемі, пішіні, морфологиясы, бетінің адгезиялық қасиеті, зарядтары, функционалдық топтары және қаттылығы бойынша бір-бірінен ерекшеленеді. Әрбір микротасымалдағыштың өзіне тән артықшылығы мен кемшілігі қатар жүретіні анық. Зерттеу жұмысы кезінде кез-келген ғалым әмбебап түрін қолданып, жақсы нәтиже алғысы келеді. Біздің зерттеуімізде салыстырылған екі микротасымалдағыштың нәтижелеріне сүйене отырып, барлық қасиеттері мен қолданудағы ыңғайлылығы, оң нәтижелерді алу бойынша екі микротасымалдағыштардың көрсеткіштері жоғары болып отыр. Дегенменде, Cytodex 3 микротасымалдағышының сыртқы қабаты құрамында жануарлардан алынатын материал (шошқа терісі коллагені) бар болғандықтан, жасушаның бекінуі тез жүрді. Сонымен қатар, барлық параметрлер бойынша жоғары нәтиже көрсетті. Ал, SEPLIFE® LX-MC-dex1 нәтижелері жалпы алғанда Cytodex 3-тен кем болмады. SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышының негізгі артықшылығы бағасының тиімділігінде, яғни Cytodex 3-тен 5 есе арзан болып табылады. Осыған байланысты SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышы экономикалық жағынан тиімді деп танылды.

Cytodex 3 микротасымалдағышы – талғамы жоғары жасуша жүйелері үшін, әсіресе эпителий тәрізді морфологиясы бар және өсу үдерісі ұзақ әрі қиын болатын жасушаларға арналған. Яғни тек таңдаулы жасуша түрлерінен басқа барлық жасушаларға SEPLIFE® LX-MC-dex1 қолданып, барлық параметрлері бойынша оң әрі жоғары нәтижелер алуға болады.

### Қорытынды

SEPLIFE® LX-MC-dex1 микротасымалдағышын барлық параметрлері бойынша оң нәтиже көрсеткендіктен және экономикалық жағынан тиімді болғандықтан, өндірісте кеңінен қолдануға болады.

**Қаржыландырылуы:** Бұл зерттеу жұмысы «Қазақстан Республикасының биологиялық қауіпсіздігі: қауіптерді бағалау, олардың алдын алу мен жоюдың ғылыми-техникалық негіздері» 2021–2023 ж.ж ғылыми-техникалық бағдарламасы аясында және 2022 жылға арналған «Ғылым саласындағы биологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету қызметтері» мемлекеттік тапсырмасы бойынша жүзеге асырылды.

**Алғыс айту:** Авторлар осы зерттеу жұмысына қатысқан «Микроағзаларды өсіру технологиясы» зертханасының барлық қызметкерлеріне алғыс білдіреді.

**Мүдделер қақтығысы:** Бұл мақаланы жазу кезінде зияткерлік үлес қосу, қаржылық жағынан келіспеушілік және басқа да қарама-қайшылықтар болған жоқ.

### Әдебиеттер

- 1 Van Wezel A. Growth of Cell-strains and Primary Cells on Micro-carriers in Homogeneous Culture// *Nature*. – 1967. – Vol. 216. – P. 64-65. <https://doi.org/10.1038/216064a0>
- 2 G.E. Healthcare Microcarrier Cell Culture: Principles and Methods. – 2005.
- 3 Kehoe D., Jing D., Lock L., Tzanakakis E. Scalable stirred-suspension bioreactor culture of human pluripotent stem cells. *Tissue Eng. Part A*. – 2010. – Vol.16. – P. 405-421. [doi.org/10.1089/ten.tea.2009.0454](https://doi.org/10.1089/ten.tea.2009.0454)
- 4 Forestell S., Kalogerakis N., Behie L., Gerson D. Development of the optimal inoculation conditions for microcarrier cultures *Biotechnol/Bioeng*. –2002. –Vol.39. – P. 305-313. [doi.org/10.1002/bit.260390308](https://doi.org/10.1002/bit.260390308)
- 5 Caron M., Emans P., Coolson M., Voss L., Surtel D., Cremers A., van Rhijn L. Welting Redifferentiation of dedifferentiated human articular chondrocytes: comparison of 2D and 3D cultures *Osteoarthritis/ Cartil*. – 2012. – Vol.20. – P.1170-1178. [doi: 10.1016/j.joca.2012.06.016](https://doi.org/10.1016/j.joca.2012.06.016)
- 6 Kistner O., Barrett P., Mundt W., Reiter M., Schober-Bendixen S., Eder G., Dorner F. Development of a Vero cell-derived influenza whole virus vaccine//*Dev. Biol. Stand*. –1999. –Vol. 98. – P. 101-110. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10494963>

- 7 Barrett P., Mundt W., Kistner O., Howard M. Vero cell platform in vaccine production: moving towards cell culture-based viral vaccines//Expert Rev. Vaccines. – 2009. –Vol.8. – P. 607-618.
- 8 Montagnon B.J., Fanget B., Vincent-Falquet J.C. Industrial-scale production of inactivated poliovirus vaccine prepared by culture of vero cells on microcarrier//Clin. Infect. Dis. – 2004. –Vol.6. – P. 341-344. doi: 10.1093/clinids/6.Supplement\_2.S341
- 9 Montagnon B., Vincent-Falquet J.C., Fanget B. Thousand litre scale microcarrier culture of Vero cells for killed polio virus vaccine // Promising results Dev. Biol. Stand. – 2003. –Vol.55. –P. 37-42. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6677539>
- 10 Montagnon B.J., Vincent-Falquet J.C., Saluzzo J.F. Experience with vero cells at Pasteur Mérieux Connaught// Dev. Biol. Stand. – 1999. – Vol.98. – P. 137-140.
- 11 Derakhti S., Safiabadi-Tali S.H., Amoabediny G., Sheikhpour M. Attachment and detachment strategies in microcarrier-based cell culture technology: A comprehensive review. – 2019. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.109782>
- 12 Reed I.J., Muench H.A. A simple method of estimating fifty per cent endpoints // American Journal of Hygiene. – 1938. –Vol.27. – P. 493-497.
- 13 ГОСТ 28085-2013 Средства лекарственные биологические для ветеринарного применения. Методы контроля стерильности.
- 14 Agathos Sart S.N. Large-scale expansion and differentiation of mesenchymal stem cells in microcarrier-based stirred bioreactors // S. Turksen (Ed.), Bioreactors in Stem Cell Biology, Humana Press, New York, NY. – 2015. –Vol.87. – P. 101-102. doi:10.1007/7651\_2015\_314
- 15 Tamura A., Kobayashi J., Yamato M., Okano T. Temperature-responsive poly(N-isopropylacrylamide)-grafted microcarriers for large-scale non-invasive harvest of anchorage-dependent cells. Biomaterials. – 2012. –Vol.33. – P. 3803-3812. doi:10.1016/j.biomaterials.2012.01.060
- 16 Tavassoli H., Alhosseini S.N., Tay A., Chan P.P.Y., Weng Oh S.K., Warkiani M.E. Large-scale production of stem cells utilizing microcarriers: a biomaterials engineering perspective from academic research to commercialized products Biomaterials – 2018. –Vol.181. – P. 333-346. doi: 10.1016/j.biomaterials.2018.07.016
- 17 Dame M.K., Varani J. Recombinant collagen for animal product-free dextran microcarriers// In Vitro Cell Dev. Biol. – Anim. – 2009. –Vol.44. – P. 407-414. <https://doi.org/10.1007/s11626-008-9139-4>.
- 18 Badenes S.M., Fernandes T.G., Miranda C.C., Pusch Klein A., Haupt S., Rodrigues C.A.A.V., Diogo M.M., Brüstle O., Cabral J.M.M.S. Long-term expansion of human induced pluripotent stem cells in a microcarrier-based dynamic system//J. Chem. Technol. Biotechnol. – 2017. – Vol.92. – P. 492-503. doi: 10.1002/jctb.5074
- 19 Fan Y., Hsiung M., Cheng C., Tzanakakis E.S. Facile engineering of xeno-free microcarriers for the scalable cultivation of human pluripotent stem cells in stirred suspension // Tissue Eng. Part A. – 2013. – Vol.20. – P.1-43. doi:10.1089/ten.TEA.2013.0219
- 20 Lam A.T.L., Li J., Chen A.K.L., Reuveny S., Oh S.K.W., Birch W.R. Cationic surface charge combined with either vitronectin or laminin dictates the evolution of human embryonic stem cells/microcarrier aggregates and cell growth in agitated cultures // Stem Cells Dev. – 2014. – Vol.23. – P. 1688-1703. DOI: 10.1089/scd.2013.0645

## References

- 1 Van Wezel A. Growth of Cell-strains and Primary Cells on Micro-carriers in Homogeneous Culture// Nature. – 1967. – Vol. 216. – P. 64-65. <https://doi.org/10.1038/216064a0>
- 2 G.E. Healthcare Microcarrier Cell Culture: Principles and Methods. – 2005.
- 3 Kehoe D., Jing D., Lock L., Tzanakakis E. Scalable stirred-suspension bioreactor culture of human pluripotent stem cells. Tissue Eng. Part A. – 2010. – Vol.16.– P. 405-421. doi.org/10.1089/ten.tea.2009.0454
- 4 Forestell S., Kalogerakis N., Behie L., Gerson D. Development of the optimal inoculation conditions for microcarrier cultures Biotechnol//Bioeng. –2002. –Vol.39. – P. 305-313. doi.org/10.1002/bit.260390308

- 5 Caron M., Emans P., Coolsen M., Voss L., Surtel D., Cremers A., van Rhijn L. Welting Redifferentiation of dedifferentiated human articular chondrocytes: comparison of 2D and 3D cultures *Osteoarthritis/ Cartil.* – 2012. – Vol.20. – P. 1170-1178. doi: 10.1016/j.joca.2012.06.016
- 6 Kistner O., Barrett P., Mundt W., Reiter M., Schober-Bendixen S., Eder G., Dorner F. Development of a Vero cell-derived influenza whole virus vaccine//*Dev. Biol. Stand.* – 1999. – Vol.98. – P. 101-110. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10494963>
- 7 Barrett P., Mundt W., Kistner O., Howard M. Vero cell platform in vaccine production: moving towards cell culture-based viral vaccines//*Expert Rev. Vaccines.* – 2009. – Vol.8. – P. 607-618.
- 8 Montagnon B.J., Fanget B., Vincent-Falquet J.C. Industrial-scale production of inactivated poliovirus vaccine prepared by culture of vero cells on microcarrier//*Clin. Infect. Dis.* – 2004. – Vol.6. – P. 341-344. doi: 10.1093/clinids/6.Supplement\_2.S341
- 9 Montagnon B., Vincent-Falquet J.C., Fanget B. Thousand litre scale microcarrier culture of Vero cells for killed polio virus vaccine // *Promising results Dev. Biol. Stand.* – 2003. – Vol.55. – P. 37-42. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6677539>
- 10 Montagnon B.J., Vincent-Falquet J.C., Saluzzo J.F. Experience with vero cells at Pasteur Mérieux Connaught// *Dev. Biol. Stand.* – 1999. – Vol.98. – P. 137-140.
- 11 Derakhti S., Safiabadi-Tali S.H., Amoabediny G., Sheikhpour M. Attachment and detachment strategies in microcarrier-based cell culture technology: A comprehensive review. – 2019. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.109782>
- 12 Reed I.J., Muench H.A. A simple method of estimating fifty per cent endpoints // *American Journal of Hygiene.* – 1938. – Vol.27. – P. 493-497.
- 13 GOST 28085-2013 Sredstva lekarstvennye biologicheskie dlya veterinarnogo primeneniya. Metody kontrolya steril'nosti.
- 14 Agathos Sart S.N. Large-scale expansion and differentiation of mesenchymal stem cells in microcarrier-based stirred bioreactors // S. Turksen (Ed.), *Bioreactors in Stem Cell Biology*, Humana Press, New York, NY. – 2015. – Vol.87. – P.101-102. doi: 10.1007/7651\_2015\_314
- 15 Tamura A., Kobayashi J., Yamato M., Okano T. Temperature-responsive poly (N-isopropylacrylamide)-grafted microcarriers for large-scale non-invasive harvest of anchorage-dependent cells. *Biomaterials.* – 2012. – Vol.33. – P. 3803-3812. doi:10.1016/j.biomaterials.2012.01.060
- 16 Tavassoli H., Alhosseini S.N., Tay A., Chan P.P.Y., Weng Oh S.K., Warkiani M.E. Large-scale production of stem cells utilizing microcarriers: a biomaterials engineering perspective from academic research to commercialized products *Biomaterials.* – 2018. – Vol.181. – P. 333-346. doi: 10.1016/j.biomaterials.2018.07.016
- 17 Dame M.K., Varani J. Recombinant collagen for animal product-free dextran microcarriers// *In Vitro Cell Dev. Biol. – Anim.* – 2009. – Vol.44. – P. 407-414. <https://doi.org/10.1007/s11626-008-9139-4>.
- 18 Badenes S.M., Fernandes T.G., Miranda C.C., Pusch Klein A., Haupt S., Rodrigues C.A.A.V., Diogo M.M., Brüstle O., Cabral J.M.M.S. Long-term expansion of human induced pluripotent stem cells in a microcarrier-based dynamic system//*J. Chem. Technol. Biotechnol.* – 2017. – Vol.92. – P. 492-503. doi: 10.1002/jctb.5074
- 19 Fan Y., Hsiung M., Cheng C., Tzanakakis E.S. Facile engineering of xeno-free microcarriers for the scalable cultivation of human pluripotent stem cells in stirred suspension // *Tissue Eng. Part A.* – 2013. – Vol.20. – P. 1-43. doi: 10.1089/ten.TEA.2013.0219
- 20 Lam A.T.L., Li J., Chen A.K.L., Reuveny S., Oh S.K.W., Birch W.R. Cationic surface charge combined with either vitronectin or laminin dictates the evolution of human embryonic stem cells/microcarrier aggregates and cell growth in agitated cultures // *Stem Cells Dev.* – 2014. – Vol.23. – P. 1688-1703. DOI: 10.1089/scd.2013.0645

## СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КУЛЬТИВИРОВАНИЕ КЛЕТОК И ВИРУСОВ НА НОВОМ МИКРОНОСИТЕЛЕ SEPLIFE® LX-MC-DEX1 С СУЩЕСТВУЮЩИМИ МИКРОНОСИТЕЛЯМИ

Ш.С. Тұрыскелді , Ж.Ж. Саметова , А.Қ. Үсембай , Е.А. Булатов 

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, пгт. Гвардейский  
smankizi@mail.ru

**Аннотация:** микроносители представляют собой мелкие твердые частицы размером 90–350 мкм, на поверхности которых в виде монослоя растут клетки. Две основные свойства микроносителей являются клеточная адгезия и высокая продукция клеток. По результатам сравнительного исследования, проведенного по различным параметрам, было определено, что каждый микроноситель имеет свои преимущества и недостатки. В нашем исследовании сравнивались свойства микроносителей SEPLIFE® LX-MC-dex1 и Cytodex 3. По результатам исследований установлено, что LXMC-DEX1, содержащий искусственное вещество, по всем свойствам и удобству применения не уступает широко применяемому в производстве микроносителю Cytodex 3.

Основным преимуществом микроносителя SEPLIFE® LX-MC-dex1 является его ценовая эффективность, то есть он в 5 раз дешевле, чем Cytodex 3. В связи с этим микроноситель SEPLIFE® LX-MC-dex1 был признан экономически выгодным.

**Ключевые слова:** микроноситель, культивирование вируса, Cytodex 3, SEPLIFE® LX-MC-dex1.

## COMPARISON OF THE RESULTS OF CULTURING CELLS AND VIRUSES ON THE NEW SEPLIFE® LX-MC-DEX1 MICROCARRIER WITH EXISTING MICROCARRIERS

Sh.S. Turyskeldi , Zh.Zh. Sametova , A.K. Usembay , Ye.A. Bulatov 

Scientific Research Institute of Biological Safety Problems, Gvardeyskiy uts  
smankizi@mail.ru

**Abstract:** microcarriers are small solid particles 90–350 μm in size, on the surface of which cells grow in the form of a monolayer. The two main properties of microcarriers are cell adhesion and high cell production. According to the results of a comparative study conducted on various parameters, it was determined that each microcarrier has its own advantages and disadvantages. In our study, the properties of SEPLIFE® LX-MC-dex1 and Cytodex 3 microcarriers were compared. According to the results of the studies, it was found that SEPLIFE® LX-MC-dex1, containing an artificial substance, is not inferior to Cytodex 3 microcarrier widely used in production in all properties and ease of use.

The main advantage of the SEPLIFE® LX-MC-dex1 microcarrier is its cost effectiveness, i.e. it is 5 times cheaper than Cytodex 3. In this regard, the SEPLIFE® LX-MC-dex1 microcarrier was found to be cost-effective.

**Keywords:** microcarrier; virus cultivation; Cytodex 3; SEPLIFE® LX-MC-dex1.

## СИБИРСКАЯ ЯЗВА И РИСКИ БОЛЕЗНИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Т.С. Чукаева 

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, пгт. Гвардейский  
tanya.chukayeva@mail.ru

**Аннотация:** В данной статье представлена эпизоотическая и эпидемиологическая ситуация по сибирской язве в Республике Казахстан и за ее пределами в течение последних трех лет (2020-2022 гг.). Показаны возможные риски проникновения и распространения этой болезни из-за пределов страны.

**Ключевые слова:** *Bacillus anthracis*; сибирская язва; вспышка; заболеваемость; карантин.

### Введение

Сибирская язва (*Anthrax*) – особо опасная инфекционная болезнь сельскохозяйственных и диких животных всех видов, а также человека, вызываемая бактерией *Bacillus anthracis*.

Источниками заражения сибирской язвой являются травоядные животные крупный рогатый скот, овцы, лошади, реже олени, козы, верблюды, свиньи и различные виды диких животных. Болезнь у овец и крупного рогатого скота протекает молниеносно, сверхостро, остро и подостро, у свиней – хронический в ангинозной форме, у человека – преимущественно в карбункулёзной форме. Встречаются также орофарингеальная и гастроинтестинальная формы. Болезнь клинически характеризуется интоксикацией, развитием серозно-геморрагического воспаления кожи, лимфатических узлов и внутренних органов и проявляется в кожной или септической форме (также у животных встречаются кишечная и лёгочная формы). В редких случаях бацилла внедряется через слизистые оболочки дыхательных путей, вызывая орофарингеальную, менингеальную и желудочно-кишечную форму инфекции.

В прошлом, в большинстве случаев и во многих странах сибирская язва протекала в виде эпизоотии с поражением многих десятков и сотен животных с высокой летальностью, а в настоящее время она проявляется в виде спорадических случаев и небольших эпизоотических вспышек, но также с высокой летальностью, достигающей 100%. Сибирская язва, часто смертельное заболевание животных, передается людям, в результате контакта с больными животными, употреблении зараженных животноводческих продуктов, предметами внешней среды обсемененными сибиреязвенными спорами [1]. Из-за высокой опасности болезни во всех животноводческих хозяйствах всех стран мира профилактике сибирской язвы обращают пристальное внимание и проводят определенные противоэпизоотические мероприятия, способствующие недопущению появления болезни.

### Материал и методы

Настоящая работа посвящена оценке напряженности эпизоотической и эпидемической ситуации по сибирской язве в мире и Республике Казахстан за последние несколько лет и обозначения решаемых задач для эффективной профилактики и борьбы с болезнью.

## Результаты

Согласно данным МЭБ за 2020 год были зарегистрированы случаи заражения сибирской язвой [2-8]. Данные по статистике заболеваемости сибирской язвой в Казахстане и в мире в период с 2020 года по 2022 год приведены на рисунке 1.

Данные МЭБ по статистике заболеваемости сибирской язвой в мире за 2020-2022 года приведены в таблице 1.

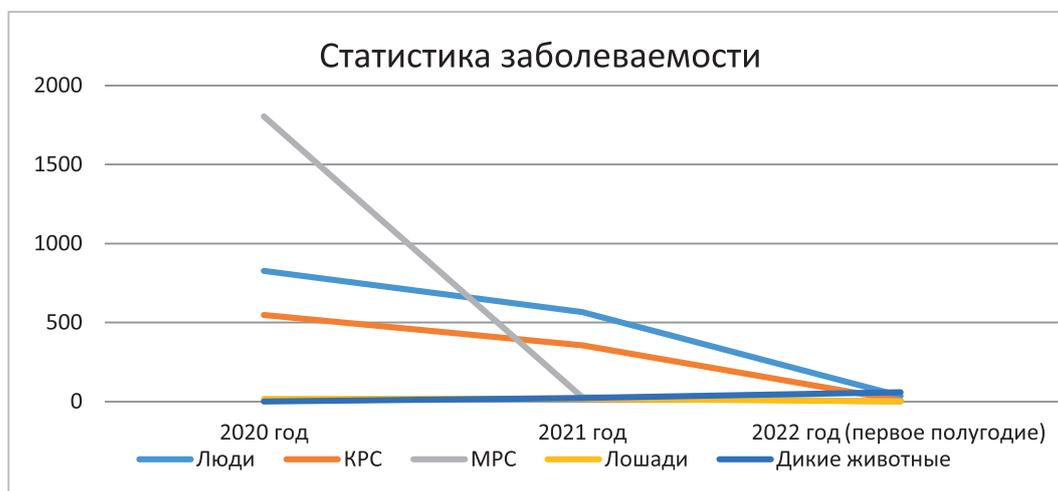


Рисунок 1 – Статистика заболеваемости сибирской язвой в мире среди животных и людей за 2020-2022 годы

Как видно из данных рисунка 1, за период исследования сибирская язва зарегистрирована среди крупного и мелкого рогатого скота, лошадей и диких животных, а также людей. Сравнительные данные заболеваемости по годам показывают, что с 2020 г. по 2022 г. среди сельскохозяйственных животных и людей имеется активная тенденция снижения напряженности эпизоотической и эпидемической ситуаций по сибирской язве. А в то время как среди диких животных отмечается небольшой рост заболеваемости этой инфекционной нозологической единицей.

Так же заболеваемость среди людей в Республике Казахстан с 2020 года по настоящее время постоянно возрастала, и с 3 заболевших в 2020 году достигло до 33 человек в 2022 году. Так заметен прирост заболеваемости у сельскохозяйственных животных, но за первое полугодие 2022 года два случая по заболеваемости сибирской язвой. На конец отчетного года будет видна полная статистика заболевания у крупного рогатого скота.

Приведенные данные по заболеваемости сибирской язвой за последние три года свидетельствуют о том, что болезнь регистрируется во всех континентах земного шара ежегодно как среди сельскохозяйственных, так и среди диких животных, а также среди людей. Данная напряженная эпизоотическая и эпидемическая обстановка постоянно поддерживает нависающую биологическую угрозу как по отношению сельскохозяйственным животным, так и к людям.

Согласно сведениям [33] о сибирской язве в Республике Казахстан существует множество сибиреязвенных очагов в виде захоронений трупов животных, павших от сибирской язвы. Исходя из приведенных данных, можно констатировать о том, что на территории Республики Казахстан существуют внутренние риски, которые могут повысить напряженность эпизоотической ситуации среди животных и увеличить возможность заболевания среди людей этой опасной болезнью. Кроме энзоотических рисков угроза проникновения сибирской язвы извне существует также из территории сопредельных стран, которые

также неблагополучны по этой болезни, такие как Российская Федерация, Китайская Народная Республика и Азербайджан.

Выделяют несколько видов распространения сибирской язвы на территорию нашей страны:

В Казахстане эпизоотическую ситуацию по сибирской язве определяет крупный рогатый скот. Механизм передачи сибирской язвы, как правило, контактный. В группе риска находятся как сельскохозяйственные животные, так и лица, которые работают с животными (ветеринарные работники, сотрудники мясокомбинатов, работники по переработке кожевенного сырья и шерсти) В 97,2% случаев заражения и распространения сибирской язвы происходит в процессе ухода за больными животными, при проведении тайного и вынужденного убоя без уведомления ветеринарных специалистов, при разделке туш и захоронении трупов животных, павших от сибирской язвы, при торговле инфицированным мясом, так же существует риск ввоза на территорию Казахстана зараженного скота.

Установлена сезонность заболевания, выражен летний пик заболевания животных 80% случаев в период с мая по август, но встречались случаи вспышки сибирской язвы в 1999 году в Республике Беларусь в январе месяце. Животные заражаются чаще на пастбище или через корма, в которые попали споры сибиреязвенного микроба из почвы, так как споры сохраняются в почве в течение многих десятков лет, оставаясь при этом жизнеспособными и вирулентными. На интенсивность эпизоотического процесса при сибирской язве также определенное воздействие оказывают температурные и другие климатические факторы. Наибольшая интенсивность эпизоотического процесса наблюдаются под влиянием следующих факторов: температура воздуха (среднемесячная): +17...+26°, осадки (среднемесячные): 20-80 мм, влажность (среднемесячная) – не менее 60%, что схоже с погодными условиями Жамбылской, Алматинской, Атырауской, Кызылординской, Мангыстауской, Павлодарской областей Казахстана. Кроме этого, потепление климата, вероятно, еще раз приведет к созданию благоприятных условий для развития эпизоотий на неблагополучных по сибирской язве территориях Казахстана. Источником заражения в 84,9% является КРС, в 14,4% – МРС, в 13,7% – лошади.

Одной из главных причин заражения животных сибирской язвой служит неполный учет и низкий уровень охвата вакцинацией сельскохозяйственных животных. Таким образом можно сделать прогноз, что при отсутствии действенных профилактических мер ситуация по сибирской язве будет оставаться нестабильной, но в нашей стране из года в год в результате плановой ветеринарно-профилактической работы складывается устойчивая эпизоотическая ситуация.

Еще один вид распространения сибирской язвы – это сезонная миграция мышевидных грызунов. Имеются многочисленные сообщения о случаях выявления сибирской язвы от диких мышевидных грызунов, ответвленных в природных условиях. Возбудитель сибирской язвы в Казахстане выделялся от малых сусликов, в Киргизии от красных сурков, в Туркмении от песчанок, в Азербайджане от лесных мышей, в Узбекистане от серых крыс. Годами ранее в трех пробах суспензии внутренних органов синантропных грызунов, ответвленных в Казахстане, а именно в Алматинской области, где ранее были вспышки сибирской язвы, обнаружены ДНК возбудителя *B.anthraxis* [35]. Рытье более и менее сложных нор в почве для грызунов является основной в их жизнедеятельности, в связи с этим грызуны-землеройки способны инфицироваться и распространять возбудитель сибирской язвы увеличением, расширением границ очага.

Так же на территории Казахстана расположено 3298 скотомогильников (биотермических ям), зарегистрировано 2604 стационарно-неблагополучных по сибирской язве пунктов, из них, к примеру, в Акмолинской области находятся 249 природных очагов сибирской язвы и 221 стационарно-неблагополучный пункт по заболеванию. Из них

установлено точное месторасположение 1890 захоронений, из установленных 1890 скотомогильников, 702 (37,1%) не огорожены или не имеют опознавательных знаков. Месторасположение 714 захоронений – не установлено, что составляет 27,4%. Данные о 1232 захоронениях внесены в автоматизированную информационную систему государственного земельного кадастра [33].

Необходимо отметить, что не огороженные и не установленные местоположения биотермических ям является еще одним риском распространения сибирской язвы, так как по неогороженному участку земли могут передвигаться люди, транспорт, животные. Распространять эту заразу и даже разнести ее далеко за окрестностями могут воды рек, которые с каждым годом меняют свое направление.

В нашей стране ведутся мероприятия по профилактике заболеваний животных и людей сибирской язвой, такие как:

1. Регистрация эпизоотических очагов;
2. Контроль проведения работ по ограждению и содержанию в надлежащем санитарном состоянии скотомогильников;
3. На угрожаемых территориях сибирской язвой проводят плановую профилактическую вакцинацию людей и всех животных, восприимчивых к данной болезни;
4. Проводится разъяснительная работа среди населения, с работниками животноводства и владельцев скота об опасности заболевания сибирской язвой;
5. Не допускается вынужденный убой скота без разрешения ветеринарного врача;
6. Соблюдение обязательных карантинных мер вновь приобретенного поголовья скота.

Руководители, владельцы животноводческих предприятий и предприятий по реализации животноводческой продукции должны неукосно исполнять описанные ниже санитарно-профилактические меры:

1. Предоставлять животных ветеринарным специалистам для проведения клинического осмотра, вакцинации;
2. Сообщать государственной ветеринарной службе по месту жительства о вновь приобретенных животных;
3. Проводить карантинирование в течение 30 дней вновь приобретенных животных для проведения ветеринарных исследований и вакцинаций;
4. Проводить покупку, продажу, сдачу и убой, выгон на пастбище и другие перемещения животных, реализацию животноводческой продукции только с разрешения ветеринарной службы;
5. Немедленно сообщать ветеринарным специалистам о случаях заболевания, вынужденного убоя или гибели животных;
6. Проводить пред убойный осмотр животных и ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов убоя с обязательным проведением лабораторных исследований мяса от вынужденно убитых животных;
7. Не участвовать в вынужденном убое, разделки туш и захоронении трупов павших животных без ветеринарного освидетельствования;
8. Не приобретать продукты животного происхождения в местах несанкционированной торговли, без наличия ветеринарных сопроводительных документов;
9. Не заходить на территорию сибиреязвенных захоронений и не допускать на них выпаса домашних животных.

### **Обсуждение**

На основании представленной информации можно сделать заключение, что данное инфекционное заболевание напрямую относится к биологической угрозе, где наблюдается прирост заболеваемости сибирской язвой из года в год.

## Заключение

Таким образом, данная инфекция сохраняет свое значение как биологический риск, и защитная роль вакцинации не снижается, а растёт. Нельзя не отметить, что данная угроза несет и экономический ущерб в сфере животноводства и реализации ее продукции. При этом, возникают разнообразные антивакцинные высказывания, что создает условия для возникновения распространения данной инфекции. Чтобы эти риски не стали серьезной угрозой, важно развитие вакцинации, создание современных вакцин, постоянный мониторинг их безопасности, информирование ветеринарных врачей, медицинских работников и населения о заболеваемости и вакцинации против сибирской язвы. Так же стоит отметить один из важнейших элементов безопасности иммунизации – соблюдение календаря вакцинации от сибирской язвы, как животных, так и людей.

Работа выполнена в рамках НТП «Биологическая безопасность Республики Казахстан: оценка угроз, научно-технические основы их предупреждения и ликвидации» на 2021-2023 годы.

## Литература

- 1 <https://journal.microbe.ru/>
- 2 Обзор инфекционной и паразитарной заболеваемости за январь–октябрь 2019–2020 г. в Кыргызской Республике. Официальный сайт Департамента профилактики заболеваний и госсанэпиднадзора Министерства здравоохранения Кыргызской Республики.
- 3 Вспышка сибирской язвы в Казахстане. Официальный сайт Россельхознадзора. [https:// fsvps.gov.ru/fsvps/iac/messages](https://fsvps.gov.ru/fsvps/iac/messages)
- 4 Сибирская язва – Казахстан (Шымкент). 23 сентября 2020 г. <http://promedmail.promedmail.org/ru>.
- 5 В Грузии зафиксирован случай заражения сибирской язвой. Информационного агентства Eurasia Daily (EADaily). [https://eadaily.com/ ru/news/2020/07/01/v-gruzii-zafiksirovann-sluchay-zarazheniy](https://eadaily.com/ru/news/2020/07/01/v-gruzii-zafiksirovann-sluchay-zarazheniy)
- 6 Рязанова А.Г., Ежлова Е.Б., Пакскина Н.Д., Семенова О.В., Аксенова Л.Ю., Еременко Е.И., Буравцева Н.П., Головинская Т.М., Варфоломеева Н.Г., Чмеренко Д.К., Печковский Г.А., Куличенко А.Н. Ситуация по сибирской язве в 2018 г., прогноз на 2019 г. Проблемы особо опасных инфекций. – 2019. – Vol.98-102. doi:10.21055/0370-1069-2019-1-98-102.
- 7 На юге Украины подтвержден случай сибирской язвы. Информационный портал газеты Известия <https://iz.ru/1047607/2020-08-13/na-iuge-ukrainypodtverdili-sluchai-sibirskoi-iazvy>
- 8 Anthrax – Bayimly, Zardab. World Organisation for Animal Health (OIE). [https://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Reviewreport Anthrax](https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport Anthrax). World Organisation for Animal Health (OIE).
- 9 Ситуации по сибирской язве в 2020 г. в мире и прогноз на 2021 г. в Российской Федерации. Проблемы особо опасных инфекций. – 2021. – P.81-86. doi:10.21055/0370-1069-2021-1-81-86.
- 10 Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации. 2021 год (III квартал). Официальный сайт Россельхознадзора. [https://fsvps.gov.ru/fsvps-docs/ru/ iac/rf/2021/iac2021\\_3q.pdf](https://fsvps.gov.ru/fsvps-docs/ru/iac/rf/2021/iac2021_3q.pdf)
- 11 Anthrax. World Organisation for Animal Health (OIE). <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=36492>
- 12 Сибирская язва (2 случая у человека) – Казахстан (Костанайская область). 11 ноября 2021 г.: <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive Number: 20211114.8699605
- 13 Anthrax. World Organisation for Animal Health (OIE). <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=39171>
- 14 Сибирская язва – Казахстан (Шымкент) 16 ноября 2021 г. <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive Number: 20211116.8699702
- 15 Обзор инфекционной и паразитарной заболеваемости за январь–март 2020–2021 гг. в Кыргызской Республике. Официальный сайт Департамента профилактики заболеваний и госсанэпиднадзора Министерства здравоохранения Кыргызской Республики. <https://dgsen.kg/wp-content/uploads/2021/03/3-Mart.pdf>

- 16 Оперативные сообщения Информационноаналитического центра Россельхознадзора об эпизоотической ситуации в Российской Федерации по данным Всемирной организации охраны здоровья животных (МЭБ, OIE) и средств массовой информации. Официальный сайт Россельхознадзора. <https://fsvps.gov.ru/fsvps/iac/messages/3800.html>
- 17 Anthrax. World Organization for Animal Health (OIE). <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=43322>
- 18 Оперативные сообщения Информационноаналитического центра Россельхознадзора об эпизоотической ситуации в Российской Федерации по данным Всемирной организации охраны здоровья животных (МЭБ, OIE) и средств массовой информации. Официальный сайт Россельхознадзора. <https://fsvps.gov.ru/fsvps/iac/messages/3731.html>
- 19 Рязанова А.Г., Скударева О.Н., Герасименко Д.К., Семенова О.В., Аксенова Л.Ю., Еременко Е.И., Буравцева Н.П., Головинская Т.М., Варфоломеева Н.Г., Печковский Г.А., Чмеренко Д.К., Куличенко А.Н. Анализ ситуации по сибирской язве в 2019 г., прогноз на 2020 г. Проблемы особо опасных инфекций. – 2020. – Р. 57-61. doi: 10.21055/0370-1069-2020-2-57-61.
- 20 Anthrax – Ukraine: (TP) pony, OIE. <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20211005.8698872
- 21 Anthrax. World Organisation for Animal Health (OIE). <https://wahis.oie.int/#/events?viewAll=true>
- 22 Anthrax – USA (06): (TX) wildlife. <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210910.8660737
- 23 Anthrax – India (05): (TN) elephant. <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210813.8593508
- 24 Anthrax – Kenya: (BO) human, cattle. <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210120.8120990
- 25 Anthrax – Indonesia: (EJ) livestock, humans, susp. <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210607.8430282
- 26 Anthrax – Iraq (03): (NI) human. <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210914.8668916
- 27 Anthrax – China (03): human, livestock in 2021, review. <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210904.8646187
- 28 Anthrax – Spain (02): (EX) horse, human, susp. <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210909.8657673
- 29 Anthrax – Argentina (02): (LP) human, cattle. <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20211117.8699726
- 30 <https://online.zakon.kz/>
- 31 <https://www.inform.kz/>
- 32 <https://forbes.kz/>
- 33 <https://ru.wikipedia.org/>
- 34 Сутягин В.В., Лухнова Л.Ю., Бердибеков А.Т., Избанова У.А., Садовская В.П. О роли грызунов в поддержании почвенных очагов сибирской язвы // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – 2017. – №1-2 (34-35). – С.31-34.

## References

- 1 <https://journal.microbe.ru/>
- 2 Obzor infekcionnoj i parazitarnoj zaboлеваemosti za yanvar'–oktyabr' 2019–2020 g. v Kyrgyzskoj Respublike. Oficial'nyj sajt Departamenta profilaktiki zabolevanij i gossanepidnadzora Ministerstva zdavoohraneniya Kyrgyzskoj Respubliki.
- 3 Vspyshka sibirskoj yazvy v Kazahstane. Oficial'nyj sajt Rossel'hoznadzora. <https://fsvps.gov.ru/fsvps/iac/messages>
- 4 Sibirskaya yazva – Kazakhstan (Shymkent). 23 sentyabrya 2020 g. <http://promedmail.promedmail.org/ru>.
- 5 V Gruzii zafiksirovan sluchaj zarazheniya sibirskoj yazvoj. Informacionnogo agentstva Eurasia Daily (EADaily). <https://eadaily.com/ru/news/2020/07/01/v-gruzii-zafiksirovan-sluchay-zarazheniy>

- 6 Ryazanova A.G., Ezhlova E.B., Pakskina N.D., Semenova O.V., Aksenova L.YU., Eremenko E.I., Buravceva N.P., Golovinskaya T.M., Varfolomeeva N.G., CHmerenko D.K., Pechkovskij G.A., Kulichenko A.N. Situaciya po sibirskoj yazve v 2018 g., prognoz na 2019 g. Problemy osobo opasnyh infekcij. – 2019. – Vol.98-102. doi:10.21055/0370-1069-2019-1-98-102.
- 7 Na yuge Ukrainy podtverzhdjen sluchaj sibirskoj yazvy. Informacionnyj portal gazety Izvestiya <https://iz.ru/1047607/2020-08-13/na-iuge-ukrainypodtverdili-sluchai-sibirskoi-iazvy>
- 8 Anthrax – Bayimly, Zardab. World Organisation for Animal Health (OIE). [https://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Reviewreport Anthrax](https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport Anthrax). World Organisation for Animal Health (OIE).
- 9 Situacii po sibirskoj yazve v 2020 g. v mire i prognoz na 2021 g. v Rossijskoj Federacii. Problemy osobo opasnyh infekcij. – 2021. – P. 81-86. doi: 10.21055/0370-1069-2021-1-81-86.
- 10 Epizooticheskaya situaciya v Rossijskoj Federacii. 2021 god (III kvartal). Oficial'nyj sajt Rossel'hoznadzora. [https://fsvps.gov.ru/fsvps-docs/ru/iac/rf/2021/iac2021\\_3q.pdf](https://fsvps.gov.ru/fsvps-docs/ru/iac/rf/2021/iac2021_3q.pdf)
- 11 Anthrax. World Organisation for Animal Health (OIE). <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=36492>
- 12 Sibirskaya yazva (2 sluchaya u cheloveka) – Kazahstan (Kostanajskaya oblast'). 11 noyabrya 2021 g.: <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive Number: 20211114.8699605
- 13 Anthrax. World Organisation for Animal Health (OIE). <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=39171>
- 14 Sibirskaya yazva – Kazahstan (SHymkent) 16 noyabrya 2021 g. <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive Number: 20211116.8699702
- 15 Obzor infekcionnoj i parazitarnoj zaboлеваemosti za yanvar'–mart 2020–2021 gg. v Kyrgyzskoj Respublike. Oficial'nyj sajt Departamenta profilaktiki zaboлеvanij i gossanepidnadzora Ministerstva zdравоохранeniya Kyrgyzskoj Respubliki. <https://dgsen.kg/wp-content/uploads/2021/03/3-Mart.pdf>
- 16 Operativnye soobshcheniya Informacionnoanaliticheskogo centra Rossel'hoznadzora ob epizooticheskoy situacii v Rossijskoj Federacii po dannym Vsemirnoj or- ganizacii ohrany zdоров'ya zhivotnyh (MEB, OIE) i sredstv massovoj informacii. Oficial'nyj sajt Rossel'hoznadzora. <https://fsvps.gov.ru/fsvps/iac/messages/3800.html>
- 17 Anthrax. World Organization for Animal Health (OIE). <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=43322>
- 18 Operativnye soobshcheniya Informacionnoanaliticheskogo centra Rossel'hoznadzora ob epizooticheskoy situacii v Rossijskoj Federacii po dannym Vsemirnoj or- ganizacii ohrany zdоров'ya zhivotnyh (MEB, OIE) i sredstv massovoj informacii. Oficial'nyj sajt Rossel'hoznadzora. <https://fsvps.gov.ru/fsvps/iac/messages/3731.html>
- 19 Ryazanova A.G., Skudareva O.N., Gerasimenko D.K., Semenova O.V., Aksenova L.YU., Eremenko E.I., Buravceva N.P., Golovinskaya T.M., Varfolomeeva N.G., Pechkovskij G.A., CHmerenko D.K., Kulichenko A.N. Analiz situacii po sibirskoj yazve v 2019 g., prognoz na 2020 g. Problemy osobo opasnyh infekcij. – 2020. – P. 57-61. doi: 10.21055/0370-1069-2020-2-57-61.
- 20 Anthrax – Ukraine: (TP) pony, OIE. <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20211005.8698872
- 21 Anthrax. World Organisation for Animal Health (OIE). <https://wahis.oie.int/#/events?viewAll=true>
- 22 Anthrax – USA (06): (TX) wildlife. <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive Number: 20210910.8660737
- 23 Anthrax – India (05): (TN) elephant. <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive Number: 20210813.8593508
- 24 Anthrax – Kenya: (BO) human, cattle. <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive Number: 20210120.8120990
- 25 Anthrax – Indonesia: (EJ) livestock, humans, susp. <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive Number: 20210607.8430282
- 26 Anthrax – Iraq (03): (NI) human. <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive Number: 20210914.8668916
- 27 Anthrax – China (03): human, livestock in 2021, review. <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive Number: 20210904.8646187

- 28 Anthrax – Spain (02): (EX) horse, human, susp. <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210909.8657673
- 29 Anthrax – Argentina (02): (LP) human, cattle. <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20211117.8699726
- 30 <https://online.zakon.kz/>
- 31 <https://www.inform.kz/>
- 32 <https://forbes.kz/>
- 33 <https://ru.wikipedia.org/>
- 34 Sutyagin V.V., Luhnova L.YU., Berdibekov A.T., Izbanova U.A., Sadovskaya V.P. O roli gryzunov v podderzhanii pochvennyh ochagov sibirskoj yazvy // Karantinnye i zoonoznye infekcii v Kazahstane. – 2017. – №1-2 (34-35). – S. 31-34.

## ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ СІБІР ЖАРАСЫ ЖӘНЕ АУРУ ҚАУІПІ

Т. С. Чукаева 

---

Биологиялық қауіпсіздік мәселелері ғылыми-зерттеу институты, Гвардейский құқ  
[tanya.chukayeva@mail.ru](mailto:tanya.chukayeva@mail.ru)

**Аннотация:** Бұл мақалада соңғы үш жыл ішінде (2020-2022 жж.) Қазақстан Республикасында және одан тыс жерлерде сібір жарасы бойынша эпизоотиялық және эпидемиологиялық жағдайы ұсынылған. Бұл аурудың елден тыс жерлерге енуі мен таралуының ықтимал қауіптері көрсетілген.

**Түйін сөздер:** *Bacillus anthracis*; сібір жарасы; аурудың таралуы; ауру; карантин.

## ANTHRAX AND THE RISKS OF THE DISEASE IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

T.S. Chukayeva 

---

Scientific Research Institute of Biological Safety Problems, Guards  
[tanya.chukayeva@mail.ru](mailto:tanya.chukayeva@mail.ru)

**Abstract:** this article presents the epizootic and epidemiological situation of anthrax in the Republic of Kazakhstan and abroad over the past three years (2020-2022). The possible risks of penetration and spread of this disease from outside the country are shown.

**Keywords:** *Bacillus anthracis*; anthrax; outbreak; morbidity; quarantine.

## ОТБОР ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ САХАРНОГО СОРГО (*SORGHUM BICOLOR L*) ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

А.М. Сагимбаева 

Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, пгт. Гвардейский  
aikerimka\_s\_m@mai.ru

**Аннотация:** в данный момент, загрязнение почвы является основной экологической проблемой. Что приводит к большой потребности в восстановлении загрязненных почв с помощью наиболее подходящих и эффективных методов очистки. Обычная рекультивация и биоремедиация загрязненных участков обычно включает физическое удаление загрязняющих веществ или биологическое воздействие с помощью микроорганизмов. Основные стратегии физического восстановления являются дорогостоящими, неспецифическими и часто делают почву непригодной для дальнейшего использования, нарушая окружающую среду. В связи с этими опасениями повысился интерес к экологически чистым и устойчивым подходам, таким как фитостабилизация, фиторемедиация и фитофильтрация для очистки загрязненных участков. В этой статье особое внимание уделяется отбору высокопродуктивных генотипов сахарного сорго для дальнейшего использования в фиторемедиации почв от тяжелых металлов. Удаление тяжелых металлов из окружающей среды с помощью растений в современном мире является очень эффективным и высокоэффективным методом. В связи с этим выявление и изучение перспективных растений является основой успешной биотехнологии. С этой точки зрения привлекательными являются сорговые культуры. Они обладают такими свойствами, как устойчивость к исключительной засухе, жаре и солеустойчивость.

**Ключевые слова:** почва; тяжелые металлы; окружающая среда; фиторемедиация; растения.

### Введение

Тяжелые металлы являются основными загрязнителями окружающей среды и представляют серьезную угрозу для здоровья людей и животных из-за их длительного пребывания в окружающей среде.

Рекультивация почв, загрязненных тяжелыми металлами, является дорогостоящей и технически сложной процедурой. Традиционные технологии восстановления основаны на биологических, физических и химических методах, которые могут использоваться в сочетании друг с другом для снижения загрязнения до безопасного и приемлемого уровня [1], но в большинстве они дороги и далеки от их оптимальной производительности [2].

Для ликвидации последствий загрязнения почв тяжелыми металлами используют предупредительные меры в виде биологической рекультивации почв, которая связана с внесением в почву органических веществ и биоудобрений (цеолита, биогумуса и др.), закрепляющих токсичные вещества в виде сложных комплексных соединений, недоступных для преодоления клеточных мембран корневой системы растений. Но можно снимать

уровень загрязнения почв тяжелыми металлами с помощью растений, обладающих высокой поглощающей способностью.

Зеленые растения способны извлекать из окружающей среды и концентрировать в своих тканях различные элементы, в том числе, тяжелые металлы – мышьяк, кадмий, медь, ртуть, селен, свинец, а также радиоактивные изотопы стронция, цезия, урана и другие радионуклиды. Растительную массу не составляет особого труда собрать и сжечь, а образовавшийся пепел или захоронить, или использовать как вторичное сырье. Применение для очистки среды растений стало эффективным и экономически выгодным методом только после того, как были обнаружены растения – гипераккумуляторы поллютантов, способные накапливать в своих тканях до 5% никеля, цинка или меди в пересчете на сухой вес, то есть в десятки раз больше, чем обычные растения [3].

Для этой цели можно использовать различные растения с высокой металл – аккумуляющей способностью [4]. Растения – аккумуляторы должны иметь большую биомассу, высокую скорость роста, глубоко разрастающуюся корневую систему, устойчивость к частым укосам и к неблагоприятным факторам [5].

Технология фиторемедиации более эффективна по сравнению с традиционными инженерными технологиями на стадии доочистки загрязненных почв. При совершенствовании этого метода основное внимание уделяется отбору растений, способных трансформировать совместно с симбиотическими микроорганизмами токсичную часть поллютантов, переводя их в менее подвижную и активную форму [6].

Иранские ученые [7] используя сорго в своих исследованиях получили хорошие результаты. Что подчеркивает высокую поглощающую способность сорго по отношению к этим элементам [8].

Сахарного сорго использовали для фиторемедиации в разных странах. Сорго представляет интерес в качестве растения-фиторемедианта, оно образует обильную биомассу, характеризуется высокой засухоустойчивостью и неприхотливостью. Сообщалось о его успешном использовании для биоремедиации почвы, загрязненной металлами, цианидами, нефтью [9].

### Материалы и методы

В качестве объекта исследования было взято сахарное сорго. Для культивирования соматических клеток сахарного сорго *in vitro* были использованы незрелые зародыши различных генотипов. Метод культивирования *in vitro* проводили по рекомендациям работы Тимофеева О.А., Румянцева Н.И. [10]. Стерилизацию эксплантов проводили различными способами с применением 70% этанола, 50% раствора гипохлорита натрия, 3% раствора перекиси водорода и их комбинаций. Были изучены важные параметры, такие как урожайность, масса зерна, всхожесть семян, высота растений, размер соцветия и другие параметры. Разработан регламент биотехнологических методов культивирования соматических клеток сахарного сорго *in vitro* (*Sorghum bicolor* L.). Соматические клетки сахарного сорго были культивированы в модифицированной питательной среде Мурасиге-Скуга (2 мг/л 2,4-Д, 20 г/л Сахароза, 100 мг/л мезоинозит, рН 5,7) при 27°C [11].

Получение нового гибрида проводилось в лабораторных условиях в Казахском национальном исследовательском техническом университете имени К.И. Сатпаева.

### Результаты

При культивировании соматических клеток сахарного сорго было отмечено, что на частоту формирования каллусных клеток и их морфологию значительное влияние оказывали исходный генотип донорного растения (Таблица 1).

Таблица 1 – Каллусогенез в культуре соматических клеток сахарного сорго (*Sorghum bicolor* L.) *in vitro*

Генотип	Количество изолированных зародышей	Количество полученных каллусов	% каллусогенеза
SABB-1	52	22	42.31
SAB-2	67	3	4.47
SAB-3	73	32	43.83
SAB-10	62	25	40.32
SAB-11	79	29	36.70
Hybrid-1	75	19	25.33
Hybrid-2	68	47	69.11

По частоте образования каллусных тканей высокие показатели были обнаружены у гибрида Hybrid-2 (69,11%), генотипов SAB-3 (43,83%), SABB-1 (42,31%) и SAB-10 (40,32%). При изучении частоты образования морфогенных каллусов в культуре соматических клеток сахарного сорго были выделены следующие генотипы: Hybrid-2 и SAB-3, где частота образования морфогенных каллусов составил 27,94% и 23,28%, соответственно (Таблица 2).

Таблица 2 – Частота образования морфогенных каллусов в культуре соматических клеток *in vitro* сахарного сорго *Sorghum bicolor* L.

Генотип	Количество изолированных зародышей	Количество полученных морфогенных каллусов	% образования морфогенных каллусов
SABB-1	52	9	2,99
SAB-2	67	0	0,0
SAB-3	73	17	23,28
SAB-10	62	8	12,90
SAB-11	79	6	7,59
Hybrid-1	75	12	16,0
Hybrid-2	68	19	27,94

Были выделены генотипы сахарного сорго способные максимально образовывать морфогенные каллусы в культуре соматических клеток *in vitro* (Рисунок 1).

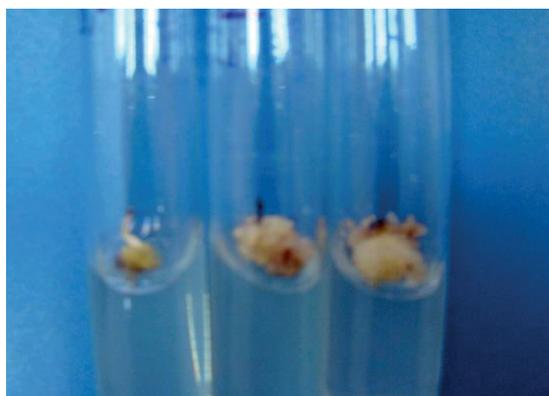


Рисунок 1 – Образование морфогенных каллусов в культуре соматических клеток

В результате проведенных исследований создана коллекция ценных генотипов сахарного сорго (*Sorghum bicolor* L.) для фиторемедиации почв оттяжелых металлов. Определены оптимальные варианты предобработок семян сорго (*Sorghum bicolor* L.) способствующие росту корневой системы и листьев прорастающих семян. Усиление образования корневой системы и роста листьев является очень важным фактором, которое в итоге может определить интенсивность роста и урожайность сорго (*Sorghum bicolor* L.).

При проведении фенологических наблюдений были определены скороспелые, среднеспелые и позднеспелые генотипы сахарного сорго в аридных условиях Юго-Востока Казахстана. В экстремальных аридных условиях были отобраны генотипы сахарного сорго устойчивые к болезням. Генотипы, которые были не устойчивы к абиотическим и биотическим стрессовым факторам поражались пыльной головней, корневой гнилью и фузариозным увяданием.

Установлено стимулирующее влияние минерального питания на рост и развитие сахарного сорго в аридных условиях Юго-Востока Казахстана.

### Обсуждение

В настоящее время применение растений-гипераккумуляторов стало эффективным и экономически выгодным методом очистки почв от тяжелых металлов. Целью данного исследования было получение нового гибрида сахарного сорго, устойчивого к климату Казахстана для использования в фиторемедиации.

В результате проведенных исследований создан новый высокопродуктивный сорт сахарного сорго *Sorghum bicolor* L. «Байкадам 2019». Данный сорт является перспективным растением для дальнейшего использования в фиторемедиации. По разрядке «Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур» МСХ РК (№05-26-588 от 03.02.2020 г.) семенной материал нового сорта сахарного сорго «Байкадам 2019» был отправлен на сортоиспытание селекционного достижения на хозяйственную полезность в Государственные сортоиспытательные участки Туркестанской (Туркестанский комплексный ГСУ), Жамбылской (Жамбылский ГСУ) и Алматинской областей (Каскеленский ГСУ, Панфиловский ГСУ и Саркандский ГСУ).

### Заключение

В заключении необходимо отметить, что в целях создания условий безопасной жизнедеятельности населения, а также восстановления почвы с помощью растений, на территории экологически неблагополучных зон проводится широкомасштабное внедрение метода фиторемедиации.

В процессе проведенных лабораторных исследований была создана коллекция ценных образцов сахарного сорго с целью использования как растения-гиперааккумулятора для фиторемедиации. В погодных условиях Юго-Востока Казахстана были отобраны образцы сахарного сорго, устойчивые к биотическому фактору.

### Литература

- 1 Laghlimi M., Baghdad B., Hassan EL.H., Abdelhak B. Phytoremediation Mechanisms of Heavy Metal Contaminated Soils: A Review // Open Journal of Ecology – 2015. – Vol.5. – P. 375-388. doi: 10.4236/oje.2015.58031
- 2 Bieby Voijant Tangahu B.V., Abdullah S.R., Basri H., Idris M., Anuar N., Mukhlisin M. A Review on Heavy Metals (As, Pb, and Hg) Uptake by Plants through Phytoremediation // International Journal of Chemical Engineering. – Vol.2011. – P. 37-41.
- 3 Мынбаева Б.Н. Металл-аккумулирующая способность некоторых видов газонных трав // Биотехнология. Теория и практика. – 2010. – №2. – 97 с.

- 4 Shtangeeva I., Laiho J.V.P., Kahelin H. and Gobran G.R. Phytoremediation of metal-contaminated soils. Symposia Papers Presented Before the Division of Environmental Chemistry // American Chemical Society, Anaheim, Calif, USA, – 2004. – 45 p.
- 5 Asada M., Parkpian P., Horiuchi S. Remediation technology for boron and fluoride contaminated sediments using green plants // J. of ASTM International. – 2006. – Vol.3, – №6. – P. 1-7.
- 6 Киреева Н.А., Григориади А.С., Багаутдинов Ф.Я. Фиторемедиация как способ очищения почв, загрязнённых тяжёлыми металлами// Теоритическая и прикладная экология. – 2011. – №3. – 5 с.
- 7 Shafiei D.S., Almodares A., Ebrahimi M. Phytoremediation Efficiency of Sorghum bicolor (L.) Moench in Removing Cadmium, Lead and Arsenic // Open journal of environmental biology 1(1): – 2016. – 5 p. doi: 10.5539/jas.v2n3p235
- 8 Mohammad G., Abbas J., Mahmmod R., Aligoudarz P., Hadi G. Effects of Treated Municipal Wastewater on Soil Chemical Properties and Heavy Metal Uptake by Sorghum (Sorghum Bicolor L.) // Journal of Agricultural Science. – Vol.2. – N.3. – 2010. doi: 10.5539/jas.v2n3p235
- 9 Дубровская Е.В., Муратова А.Ю., Позднякова Н.Н., Гринев В.С., Голубев С.Н., Бондаренкова А.Д., Турковская О.В. Биоремедиационный потенциал сорго веничного // Доклады Башкирского университета. – Уфа, 2018. – 390 с.
- 10 Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Plant Physiol. – 1962. – Vol.15. – №95. – P. 473-497.
- 11 Тимофеева О.А., Румянцева Н.И. Культура клеток и тканей растений учебное пособие для студентов и аспирантов: / ФГАОУВПО «Казанский (привожский) федеральный университет» биолого-почвенный факультет, – Казань. – 2012.

### References

- 1 Laghlimi M., Baghdad B., Hassan El.H., Abdelhak B. Phytoremediation Mechanisms of Heavy Metal Contaminated Soils: A Review // Open Journal of Ecology – 2015. – Vol.5. – P. 375-388. doi: 10.4236/oje.2015.58031
- 2 Bieby Voijant Tangahu B.V., Abdullah S.R., Basri H., Idris M., Anuar N., Mukhlisin M. A Review on Heavy Metals (As, Pb, and Hg) Uptake by Plants through Phytoremediation // International Journal of Chemical Engineering. – Vol.2011. – P. 37-41.
- 3 Мынбаева Б.Н. Metall-akkumuliruyushchaya sposobnost' nekotoryh vidov gazonnyh trav // Biotekhnologiya. Teoriya i praktika. – 2010. – №2. – 97 с.
- 4 Shtangeeva I., Laiho J.V.P., Kahelin H. and Gobran G.R. Phytoremediation of metal-contaminated soils. Symposia Papers Presented Before the Division of Environmental Chemistry // American Chemical Society, Anaheim, Calif, USA, – 2004. – 45 p.
- 5 Asada M., Parkpian P., Horiuchi S. Remediation technology for boron and fluoride contaminated sediments using green plants // J. of ASTM International. – 2006. – Vol.3, – №6. – P. 1-7.
- 6 Киреева Н.А., Григориади А.С., Багаутдинов Ф.Я. Фиторемедиация как способ очищения почв, загрязнённых тяжёлыми металлами//Теоритическая и прикладная экология.– 2011.– №3. – 5 с.
- 7 Shafiei D.S., Almodares A., Ebrahimi M. Phytoremediation Efficiency of Sorghum bicolor (L.) Moench in Removing Cadmium, Lead and Arsenic // Open journal of environmental biology 1(1): – 2016. – 5 p. doi: 10.5539/jas.v2n3p235
- 8 Mohammad G., Abbas J., Mahmmod R., Aligoudarz P., Hadi G. Effects of Treated Municipal Wastewater on Soil Chemical Properties and Heavy Metal Uptake by Sorghum (Sorghum Bicolor L.) // Journal of Agricultural Science. – Vol.2. – N.3. – 2010. doi: 10.5539/jas.v2n3p235
- 9 Dubrovskaya E.V., Muratova A.YU., Pozdnyakova N.N., Grinev V.S., Golubev S.N., Bondarenkova A.D., Turkovskaya O.V. Bioremediacionnyj potencial sorgo venichnogo // Doklady Bashkirskogo universiteta. – Ufa, 2018. – 390 с.
- 10 Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Plant Physiol. – 1962. – Vol.15. – №95. – P. 473-497.
- 11 Timofeeva O.A., Rumyanceva N.I. Kul'tura kletok i tkanej rastenij uchebnoe posobie dlya studentov i aspirantov: / FGAOUVPO «Kazanskij (privozhskij) federal'nyj universitet» biologo-pochvennyj fakul'tet, – Kazan'. – 2012.

## АУЫР МЕТАЛДАРДАН ТОПЫРАҚТЫ ФИТОРЕМЕДИАЦИЯЛАУДА ОДАН ӘРІ ПАЙДАЛАНУ ҮШІН ҚАНТ ҚҰМАЙЫНЫҢ (*SORGHUM BICOLOR L*) ЖОҒАРЫ ӨНІМДІ ГЕНОТИПТЕРІН ІРІКТЕУ

А.М. Сағымбаева 

Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты, Гвардейск құқ.  
aikerimka\_s\_m@mai.ru

**Аннотация:** қазіргі уақытта топырақтың ластануы негізгі экологиялық проблема болып табылады. Бұл ластанған топырақты ең қолайлы және тиімді тазарту әдістерімен қалпына келтірудің үлкен қажеттілігіне алып келеді. Ластанған жерлерді қалпына келтіру және биоремедиациялау әдетте ластаушы заттарды физикалық жоюды немесе микроорганизмдерді қолдану арқылы биологиялық тұрғыда әсер етуді қамтиды. Физикалық қалпына келтірудің негізгі стратегиясы қымбатөзіне тән емес және көбінесе микро ортаны бұзып, топырақты одан әрі пайдалануға жарамсыз етеді. Осы қауіптерге байланысты ластанған жерлерді тазарту үшін фитостабилизация, фиторемедиация және фитофльтрация сияқты экологиялық таза және тұрақты тәсілдерге деген қызығушылық артты. Бұл мақалада ауыр металлдардан топырақтың фиторемедиациясында одан әрі пайдалану үшін қант құмайының жоғары өнімді генотиптерін таңдауға ерекше назар аударылады. Әлемде бүгінгі таңда ауыр металлдарды қоршаған ортадан өсімдіктер арқылы алып тастау өте тиімді және өте пайдалы әдіс. Осыған байланысты перспективалы өсімдіктерді анықтау және зерттеу сәтті биотехнологияның негізі болып табылады. Осы тұрғыдан алғанда, құмай дақылдары қызығушылықты тудырады. Олар ерекше құрғақшылық, ыстық пен тұзға төзімділік сияқты қасиеттерге ие.

**Түйін сөздер:** топырақ; ауыр металдар; қоршаған орта; фиторемедиация; өсімдіктер.

## SELECTION OF HIGHLY PRODUCTIVE GENOTYPES OF SUGAR SORGHUM (*SORGHUM BICOLOR L*) FOR FURTHER USE IN PHYTOREMEDIATION OF SOILS FROM HEAVY METALS

A.M. Sagimbayeva 

Research Institute for Biological Safety Problems, Guards  
aikerimka\_s\_m@mai.ru

**Abstract:** at the moment, soil pollution is the main environmental problem, which leads to a great need for the restoration of contaminated soils using the most appropriate and effective cleaning methods. Conventional remediation and bioremediation of contaminated sites usually involves the physical removal of pollutants or biological exposure with the help of microorganisms. Basic physical recovery strategies are expensive, non-specific, and often render the soil unsuitable for further use by disrupting the microenvironment. Due to these concerns, there has been increased interest in environmentally friendly and sustainable approaches, such as phytostabilization, phytoremediation and phytofiltration for cleaning contaminated sites. In this article, special attention is paid to the selection of highly productive genotypes of sugar sorghum for further use in phytoremediation of soils from heavy metals.

Removal of heavy metals from the environment with the help of plants in the modern world is a very effective and highly profitable method. In this regard, the identification and study of promising plants is the basis of successful biotechnology. From this point of view, sorghum crops are attractive. They have properties such as resistance to extreme drought, heat and salt resistance

**Keywords:** soil; heavy metals; environment; phytoremediation; plants.

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШТАММОВ *CLOSTRIDIUM PERFRINGENS*

А.Т. Толеухан \*, Ж.С. Киркимбаева , А.Ж. Жылкайдар 

НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Казахстан  
amanzoltoleuhan@gmail.com

**Аннотация:** были изучены биологические свойства выделенных клостридий, идентифицированы изоляты клостридий по культуральным морфологическим свойствам.

**Ключевые слова:** клостридиоз; Китт-тароцци; *Cl. perfringens*; токсин.

### Введение

Животноводство в республике Казахстан несет существенный урон от дизентерии ягнят, бродзота и энтеротоксемии, а также эмфизематозного карбункула поражающего крупный рогатый скот. Не обходит стороной животных всех видов заболевания злокачественный отек, некробациллез, столбняк, ботулизм [1].

Род *Clostridium* включает более 100 видов. В этот род объединены патогенные и сапрофитные анаэробные спорообразующие палочковидные микроорганизмы, за исключением нескольких сульфатредуцирующих пигментообразующих видов [2].

Родовое название дано на основании сходства этих микроорганизмов с веретеном (closter – лат., маленькое веретено), которое они приобретают в результате раздувания бактериальных клеток крупными спорами, располагающимися в центре или ближе к одному концу [3].

Факторами патогенности клостридии являются инвазивность и токсигенность. Инвазивность лидирует в локальных поражениях тканей и обусловлена действием ферментов. Экзотоксины вызывают более широкие системные поражения организма и служат основными факторами патогенности клостридии [4].

У некоторых клостридии, токсигенность которых невысока (*Cl. chauvoei*, *Cl. septicum*), факторами патогенности, очевидно, являются жгутики, обеспечивающие подвижность, адгезию и гемагглютинацию. У клостридии в целом не обнаружены факторы, вызывающие привыкание к антибактериальным препаратам, о чем говорит опыт многолетнего использования антибиотиков в терапии вызываемых ими болезней [5].

Все болезни клостридиальной этиологии на основе механизма передачи возбудителей и путей заражения макроорганизма делят на две группы: энтеральные (кормовые) и травматические. ЭМКАР условно можно отнести к обеим группам [6].

В инфекционной патологии животных энтеральные клостридиозы имеют более широкое распространение и наносят значительный экономический ущерб хозяйствам, тогда как травматические клостридиозы регистрируют значительно реже и преимущественно в виде спорадических случаев [7].

В целом из клостридиозов наибольшее значение имеют болезни, вызываемые микроорганизмом *Cl. perfringens*. Разные типы этого микроорганизма являются возбудителями различных болезней животных и человека. В 60-80 % случаев при злокачественном отеке у животных и газовой гангрене у человека выделяют *Cl. perfringens* типа А в чистом виде или в ассоциации с другими микроорганизмами [8].

## Материалы и методы

Для определения видового состава и типов бактерий, в частности *Cl. perfringens*, циркулирующих среди телят, ягнят, были исследованы пробы материалов, полученные от трупов павших животных. Из них изолировали 19 культур клостридий. культуральные, тинкториальные, морфологические и биохимические свойства культур *Cl. perfringens* принципиально не отличались от описанных ранее в литературе.

## Результаты

Однако, в ходе определения основного токсина клостридий выявлено преобладание *Cl. perfringens* типа А – 12 культур, две – к *Cl. perfringens* типу С и одна – к *Cl. perfringens* типу Д. Четыре культуры *Cl. perfringens* не удалось типировать. В 7% случаев удалось выделить монокультуру *Cl. perfringens*, а в 93% – ассоциации с другими микроорганизмами. В них доминировали: *Salmonella abortus ovis* – 37%, *Escherichia coli* – 20%. Оставшийся процент приходился на *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*.

Таблица 1 – Определение токсинов клостридий

Токсины выделенных культур <i>Cl. perfringens</i>	Количество выделенных культур
<i>Cl. perfringens</i> типа А	12
<i>Cl. perfringens</i> типа С	2
<i>Cl. perfringens</i> типа Д	1

Морфология может варьировать, например, на углеводных средах могут образовывать форму коккобактерии, а на белковых средах – нити с заостренными концами длиной до 145 мкм., образуют капсулы (единственный капсулообразующий вид среди патогенных клостридий). В течение некоторого времени капсулы сохраняются и при культивировании на средах, содержащих нативный белок, наиболее выражены у вирулентных штаммов, резистентных к фагоцитарным реакциям. Хорошо окрашиваются анилиновыми красителями, в старых культурах могут быть грамтрицательными. *Cl. perfringens* – крупные, строго грамположительные, жгутиков не имеют, неподвижны (один из немногих неподвижных видов). Классические формы представлены короткими палочками с обрубленными под прямым углом концами (0,6-1,0).

Споры у *Cl. perfringens* крупные, овальные, расположены центрально (у *Cl. perfringens* типа А – также субтерминально). Термоустойчивость спор серотипов В и D относительно невысока (погибают при кипячении в течение 15-30 минут), споры типов А и С более устойчивы и выживают при кипячении и даже автоклавировании в течение 1-6 ч. Спорообразование обычно имеет место в почве и кишечнике, споры можно получить на щелочных средах, богатых белком и не содержащих углеводов (например, на свернувшейся лошадиной сыворотке). Спорообразование стимулирует прогревание при 75°C в течение 10-15 минут.

*Cl. perfringens* – факультативный анаэроб (в сравнении с другими клостридиями) и хорошо переносит кратковременные кислородные воздействия, хотя имеются чувствительные штаммы, погибающие при воздействии кислорода на культуру в течение 3 минут. Способен расти в высоких столбиках сред без герметизации вазелином.

Хорошо растет на питательных средах для анаэробов – Китт-Тароцци, глюкозо-кровоном агаре Цейсслера, желточном агаре.

*Cl. perfringens* в организме животных и при культивировании на питательных средах с кровяной сывороткой образует капсулу, во внешней среде и на богатых белком средах – споры.

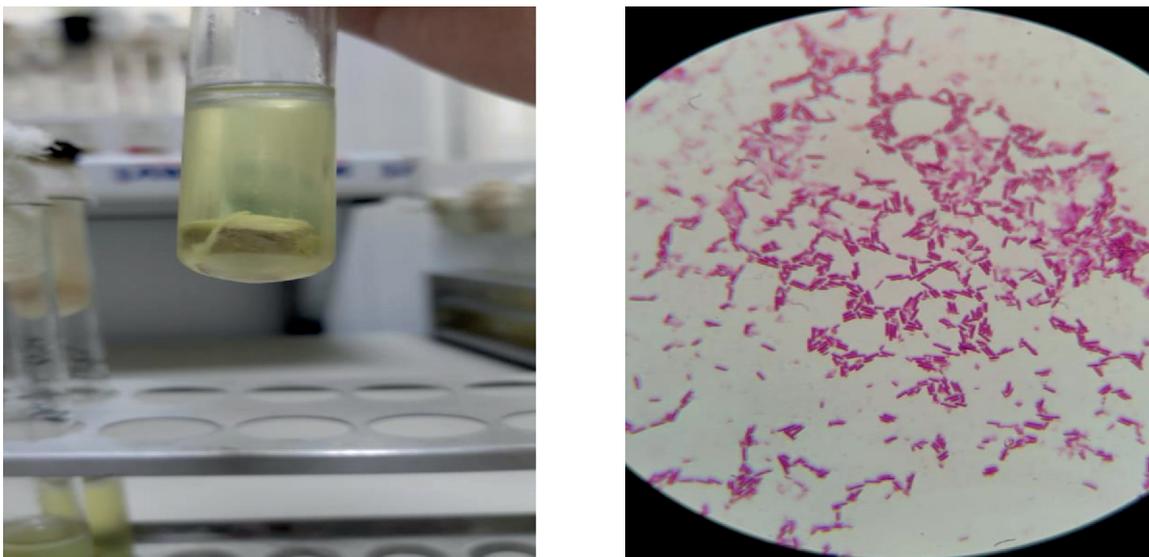


Рисунок 2 – Культивирование *Cl. perfringens* на среде Китта-Тароцци

Рост на жидких и полужидких средах, особенно содержащих глюкозу, происходит очень бурно с образованием  $H_2$  и  $CO_2$ , и обычно заканчивается через 8-12 ч; при стоянии среда постепенно светлеет и образуется обильный осадок, культуры *Cl. perfringens* типа А имеют характерный запах масляной кислоты. Оптимум рН 7,2-7,4, но могут расти в интервале 5,0-8,5. Первые признаки роста на среде Китта-Тароцци могут проявляться уже через 1-2 ч (особенно при 43°C); последние проявляются появлением пузырьков газа из-под кусочков печени при встряхивании. Помутнение среды и активное газообразование можно наблюдать через 4-8 ч культивирования.

Через 2-3 дня размножение прекращается, *Cl. perfringens* постепенно оседают на дно, образуя обильный осадок; среда становится прозрачной. Кусочки ткани печени остаются без изменений даже при длительном хранении культуры.

На плотных питательных средах обычно образуются S- и R-колонии. S-колонии круглые, сочные, куполообразные, с гладкими ровными краями, в начале роста прозрачные, напоминающие капли росы, позднее становятся мутными, серовато-белыми. R-колонии неправильной формы, бугристые, с неровными шероховатыми краями, в глубине агара напоминают комочки ваты. У некоторых штаммов отмечают слизистые M-колонии, особенно у слизистых вариантов *Cl. perfringens*, образующих густую слизь на жидких средах, они напоминают S-колонии с более высоким куполом и слизистой консистенцией; представлены капсулированными клетками. Иногда можно наблюдать смешанные O- колонии.

На агаре Цейсслера через 12-18 ч образует гладкие сероватые колонии с ровными краями и плотным возвышением в центре. Колонии окружены зоной гемолиза, он может быть полным либо частичным. Зона гемолиза может быть двойной: вокруг колоний полный гемолиз (за счет действия гемолизина), на отдалении – неполный (за счет действия лецитиназы). При контакте с кислородом колонии могут приобретать зеленоватую окраску.

На желточном агаре образует колонии, окруженные зоной перламутрового преципитата (фосфорилхолин), образующегося из лецитина куриного желтка под действием лецитиназы.

Характерный признак колоний *Cl. perfringens* – способность менять серовато-белый цвет на зеленовато-оливковый после кратковременного пребывания в аэробных условиях (может служить дифференциально диагностическим признаком). Колонии в толще питательной среды имеют вид чечевичных зерен, дисков или комочков ваты.

Клостридии обладают резко выраженными сахаролитическими свойствами, *Cl. perfringens* расщепляет с образованием кислоты и газа глюкозу, ксилозу, галактозу, сахарозу, мальтозу, лактозу, раффинозу, маннозу, не сбраживает маннит, дульцит. От прочих клостридий *Cl. perfringens* отличает способность восстанавливать нитраты, расщеплять лактозу, образовывать лецитиназу. Протеолитическая активность слабая; разжижает желатин, не разлагает казеин; только некоторые штаммы медленно разжижают свернувшуюся сыворотку. Интенсивно створаживают молоко с образованием крупноячеистого губчатого сгустка уже через 3 ч (феномен известен как «штормовая реакция»). В организме и на питательных средах образуют сильные токсины.

Таблица 2 – Биохимические свойства культур *Cl. perfringens*

<i>C. perfringens</i> биохимические свойства	
Глюкоза	+
Ксилозу	+
Галактозу	+
Мальтозу	+
<b>Лактоза</b>	+
Сахароза	+
Маннозу	+
Раффиноза	+
Маннит	-
Дульцит	-
Арабиноза	-
Рамноза	-
Индол	-
Молоко	+
Желатин	+
Казеин	-

Как видно из таблицы 2, все изучаемые культуры *Cl. perfringens*, обладали выраженными сахаролитическими свойствами и сбраживали с образованием кислоты и газа глюкозу, лактозу, мальтозу, сахарозу, раффинозу, не ферментировали маннит, арабинозу, рамнозу и дульцит, а также свертывали и пептонизировали молоко, расплавляли желатину и не образовывали индол.

### Обсуждение

Учитывая, что возбудителями клостридиозов телят и ягнят являются *Cl. perfringens*, нами были отобраны 12 штаммов *Cl. perfringens* типа А, 2 штамма *Cl. perfringens* типа Д, 2 штамма *Cl. perfringens* типа С. Все культуры были выделены от павших телят и ягнят из хозяйств Алматинской и Кызылординской области.

Для определения видового состава и типов бактерий, в частности *Cl. perfringens*, циркулирующих среди телят и ягнят были исследованы пробы материалов, полученные от трупов павших животных. Из них изолировали 19 культур клостридий. Культуральные, тинкториальные, морфологические и биохимические свойства культур *Cl. perfringens* принципиально не отличались от описанных ранее в литературе. Однако, в ходе определения основного токсина клостридий выявлено преобладание *Cl. perfringens* типа А – 12

культур, две – к *Cl. perfringens* типу С и одна – к *Cl. perfringens* типу Д. Четыре культуры *Cl. perfringens* не удалось типировать. В 7% случаев удалось выделить монокультуру *Cl. perfringens*, а в 93% – ассоциации с другими микроорганизмами. В них доминировали: *Salmonella abortus ovis* – 37%, *Escherichia coli* – 20%. Оставшийся процент приходился на *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*.

Базируясь на полученных результатах исследований, можно заключить, что основным возбудителем анаэробной энтеротоксемии ягнят, телят и поросят, диагностируемой в хозяйствах Алматинской и Кызылординской области, является *Cl. perfringens* типа С, А и Д, которые способствуют в возникновении этой болезни. Кроме того, заболевание новорожденных ягнят и телят с поражением желудочно-кишечного тракта может вызывать ассоциация микроорганизмов, включающая энтеропатогенные штаммы *E. coli* и токсигенные культуры *Cl. perfringens*. Наиболее чувствительны к токсинам *Cl. perfringens* ягнята, телята и поросята первых дней жизни. У 2-3 дневных ягнят, телят и поросят заболеваемость составила 28,3-37,1%. В некоторых хозяйствах анаэробная энтеротоксемия имеет стационарный характер и проявляется в виде не продолжительных эпизоотии. В период ее развития заболеваемость достигает до 40%, с летальностью – 80-100%.

### **Заключение**

Вовремя исследовательских работ, все культуры были выделены от павших телят из хозяйств Алматинской и Кызылординской области. В ходе определения основного токсина клостридий выявлено преобладание *Cl. perfringens* типа А – 12 культур, две – к *Cl. perfringens* типу С и одна – к *Cl. perfringens* типу Д. Четыре культуры *Cl. perfringens* не удалось типировать. В 7% случаев удалось выделить монокультуру *Cl. perfringens*, а в 93% – ассоциации с другими микроорганизмами. В них доминировали: *Salmonella abortus ovis* – 37%, *Escherichia coli* – 20%. Оставшийся процент приходился на *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*.

**Финансирование.** Работа выполнена собственного бюджета

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность руководству и сотрудникам Казахстанско-Японского инновационного центра КазНАИУ и Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии за оказанную помощь в проведении данных исследований.

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

### **Литература**

- 1 Девришов Д.А. Технологические и иммунологические аспекты производства вакцины против эмфизематозного карбункула / Д.А. Девришов, Ф.Х. Пулотов// Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2019. – №1. – С. 60-65.
- 2 Пулотов Ф.Х. Клостридиозы овец и их контроль / Пулотов Ф.Х., Девришов Д.А// Ветеринария. – 2019. – №5. – С. 27-30.
- 3 Капустин А.В. Результаты клинических исследований безопасности, антигенной активности и эффективности применения инактивированной вакцины против эшерихиоза и клостридозов свиней // Капустин А.В., Лаишевцев А.И., Алипер Т.И., Верховский О.А., Кунаков К.Ю., Котельников А.П., Мишин А.М., Шемельков Е.В.// Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2017. – С. 352-248.
- 4 Сляров О.Д. Изучение безопасности применения ассоциированной вакцины против клостридозов КРС для животных различных возрастных и физиологических групп. / Сляров, О.Д. Капустин А.В., Лаишевцев А.И. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – №65. – С. 124-130.

- 5 Михеев В.Е. Оценка напряженности поствакцинального иммунитета к эпсилон токсину *Clostridium perfringens* // Ветеринария и кормление. – 2017. – №4. – С. 38-40.
- 6 Михеев В.Е. Оценка содержания специфического иммуноглобулина к эпсилон-токсину клостридий методом иммуноферментного анализа / Михеев В.Е. // I11 Всероссийская научная конференция молодых ученых с международным участием «Современное состояние, проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса». – Симферополь, Россия. – 2017. – 20 с.
- 7 Новикова О.Б. *Clostridium perfringens* – эпидемиологически опасный микроорганизм, выделяемый от птиц / О.Б. Новикова // Птица и птицепродукты. – 2015. – №6. – С. 37-38.
- 8 Терлецкий В.П. Генотипирование микроорганизмов – инструмент контроля эпизоотической ситуации, путей распространения и источников возбудителя инфекции / В.П. Терлецкий, С.В. Щепеткина, В.И. Тыщенко, О.Б. Новикова [и др.] // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – №4 (16). – С. 184-192.

### References

- 1 Devrishov D.A. Technological and immunobiological aspects of vaccine production against emphysematous carbuncle / D.A. Devrishov, F.H. Pulotov // Veterinary medicine, animal science and biotechnology. – 2019. – №1. – P. 60-65.
- 2 Pulotov F.H. Sheep clostridiosis and their control / Pulotov F.H., Devrishov D.A. // Veterinary Medicine. – 2019. – №5. – P. 27-30.
- 3 Kapustin A.V. Results of clinical studies of safety, antigenic activity and efficacy of inactivated vaccine against escherichiosis and clostridiosis of pigs. // Kapustin A.V., Laishevtsev A.I., Aliper T.I., Verkhovsky O.A., Kunakov K.Yu., Kotelnikov A.P. Mishin A.M., Shemelkov E.V. // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. – 2017. – P. 352-248.
- 4 Sklyarov O.D. The study of the safety of the associated vaccine against cattle clostridiosis for animals of various age and physiological groups. / Sklyarov, O.D. Kapustin A.V., Laishevtsev A.I. // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. – 2017. – №65. – P. 124-130.
- 5 Mikheev V.E. Assessment of the intensity of post-vaccination immunity to epsilon toxin *Clostridium perfringens* // Veterinary medicine and feeding. – 2017. – №4. – P. 38-40.
- 6 Mikheev V.E. Assessment of the content of specific immunoglobulin epsilon-toxin clostridium by enzyme immunoassay // I11 All-Russian scientific conference of young scientists with international participation «Current state, problems and prospects of development of the agroindustrial complex». – Simferopol, Russia. – 2017. – 20 p.
- 7 Novikova O.B. *Clostridium perfringens* – epidemiologically dangerous microorganism isolated from birds / O.B. Novikova // Poultry and poultry products. – 2015. – №6. – P. 37-38.
- 8 Terletsy, V.P. Genotyping of microorganisms – a tool for controlling the epizootic situation, ways of spreading and sources of the causative agent of infection / V.P. Terletsy, S.V. Shchepetkina, V.I. Tyshchenko, O.B. Novikova [et al.] // Innovations in agriculture: problems and prospects. – 2017. – №4 (16). – P. 184-192.

## CL. PERFRINGENS ШТАМДАРЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

А.Т. Төлеухан \*, Ж.С. Киркимбаева , А.Ж. Жылқайдар 

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Қазақстан  
 amanzoltoleuhan@gmail.com

**Аннотация:** оқшауланған клостридиялардың биологиялық қасиеттері зерттелді, мәдени морфологиялық қасиеттері бойынша клостридия изоляттары анықталды.

**Түйін сөздер:** клостридий; Китт-тароцци; *Cl. perfringens*; токсин.

## BIOLOGICAL PROPERTIES OF *CL. PERFRINGENS* STRAINS

T.A. Toleukhan \*, Zh.S. Kirkimbayeva , A.Zh. Zhylkaidar 

---

NAO «Kazakh National Agrarian Research University», Kazakhstan,  
amanzoltoleuhan@gmail.com

**Abstract:** the biological properties of isolated clostridium were studied, clostridium isolates were identified by cultural morphological properties.

**Key words:** clostridium, Kitt-tarozzi, *Cl. perfringens*, toxin.

## РОЛЬ КОРОНАВИРУСА ПРИ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЯХ

Р.З. Нургазиев , Е.Д. Крутская \*

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина  
katysha\_dm@mail.ru

**Аннотация:** обзорная статья посвящена краткому описанию роли короновирусной инфекции при возникновении заболеваний вызывающих острые респираторные вирусные инфекции – ОРВИ. Это вирусы гриппа, коронавирусы, в том числе SARS-CoV-2, вирусы парагриппа, аденовирусы, пневмовирусы, так же респираторно-синцитиальный вирус и метапневмовирусы, энтеровирусы, риновирусы, бокавирусы. Изменение окружающей среды, потепление климата, увеличение плотности населения высокая миграционная активность населения и другие факторы провоцируют появление и распространение новых инфекций по всему миру. Появление в декабре 2019 года заболеваний, вызванных новым коронавирусом («Coronavirus disease 2019»), уже вошло в историю как чрезвычайная ситуация международного значения. Известно, что наиболее распространенным клиническим проявлением новой инфекции является пневмония, а также у значительной части пациентов – респираторный дистресс-синдром.

**Ключевые слова:** короновирус; инфекция, острые респираторные вирусные инфекции; заболеваания; ситуация; иммунитет; факторы; рецепторы.

### Введение

В средствах массовой информации по всему миру ученые вирусологи круглосуточно давали свои комментарии и прогнозы по эпидемиологической ситуации респираторной короновирусной инфекции. Общаясь с коллегами вирусологами, иммунологами и специалистами в области молекулярной биологии из других стран, как и все, мы, были уверены, что пандемия короновируса постепенно пойдет на спад. В основном на это были три причины. Во первых природный закон эпидемии, через определенный промежуток времени инфекция идет на угасание. Во вторых проводимые во всем мире карантинно-санитарные мероприятия дали свои результаты. В третьих наступление сухого жаркого сезона стало также губительно для вируса.

Вопросами вирусологии, иммунологии и молекулярно-генетической характеристики вирусов занимаюсь 35 лет, начиная с серологической диагностики, выделения вирусов, изготовления тест-систем и до получения вакцинного препарата (против аденовирусной инфекции, оспы и др.).

Респираторные инфекции ОРВИ вызывают множество вирусов, среди которых, есть как РНК-содержащие, так и ДНК-содержащие. К РНК-содержащим вирусам относятся риновирусы, коронавирусы, респираторно-синцитиальные вирусы, вирус гриппа, вирус парагриппа. К ДНК-содержащим относятся аденовирусы, это основные возбудители ОРВИ. Возможны также смешанные респираторные инфекции, при которых организм оказывается, заражен двумя или более вирусами. К сожалению, эти исследования в основном были интересны для вирусологов и иммунологов, но после вспышки короновирусной

инфекции, в дальнейшем, да и уже начали дифференцировать ОРВИ, потому что выше перечисленные вирусы в 95% вызывают одинаковую клиническую картину. Virtuозы инфекционисты также не могут их дифференцировать без лабораторной диагностики. Выше перечисленные вирусы вызывают респираторные синдромы, как у человека, так и у животных и птиц. Поэтому методы вирусологических и иммуногенетических исследований схожи.

## Результаты

В эпидемиологии существует специфический термин зооантропонозы. Что это такое? Зооантропонозы (от древ. греч. «зоо» – животное, «антро» – человек, «озы» – болезни) инфекционные болезни общие для человека и животных.

Источником возбудителей зооантропонозов для человека являются, прежде всего, животные, и в первую очередь те, с которыми человек часто соприкасается в процессе хозяйственной деятельности и в быту: сельскохозяйственные и комнатные животные, грызуны, а также дикие животные – объекты охоты. Многие зооантропонозы характеризуются природной очаговостью.

За последние 100 лет основными причинами пандемии или тяжелых случаев ОРВИ были именно зооантропонозы. Обычная схема передачи вирусов это возбудитель (вирус) восприимчивый человек, при зооантропонозах складываются довольно сложные взаимоотношения между эпидемическим и эпизоотическим процессом. Источником возбудителя зооантропонозов являются, прежде всего, животные и птицы и др. Естественно меняется механизм передачи возбудитель (вирус) животные, птицы и др. большие животные, птицы человек (зараженный) человек. В большинстве случаев зараженные люди дальше не могут передавать инфекцию другим здоровым людям, но эти природные законы не всегда существуют. Межвидовой барьер иногда преодолевается и, как правило, протекает в форме эпидемии или пандемии. Пандемия повторилась через 100 лет. Испанский грипп 1918-1920 гг. унес жизни более 50 миллионов человек, (по различным данным до 80 млн. человек) гриппом переболели 550 млн. человек – чуть меньше трети населения планеты. Тогда, многие исследователи считали, что развитию пандемии способствовали частые войны, антисанитария, плохое питание, создание военных лагерей и лагерей беженцев.

Сегодняшняя пандемия коронавируса охватывает более 200 стран. В обоих случаях вирус преодолел межвидовой барьер, сначала передался от животных к человеку, а потом от человека к человеку. Коронавирус человека был открыт в 1964 году, по мнению исследователей среди ОРВИ составляет 10%. Но циркулирующий в мире сегодня COVID-19 передается от летучих мышей к человеку (совпадение генома 98%). Эпидемиологи установили, что источником распространения инфекции оказались летучие мыши. Вспышка заболевания наблюдалась, в тех местах, где этих грызунов потребляют в пищу. А все случаи заболевания были связаны с бытовыми контактами с летучими мышами (уходом, забоем, готовкой и др.).

Коронавирусная инфекция дала о себе знать еще в 2003 году, так называемая атипичная пневмония (не типичная), распространившаяся в ряде стран Юго-Восточной Азии. Тяжелый острый респираторный синдром (ТОРС), а его английское название синдром (SARS), ТОРС является острым заболеванием дыхательных путей, болезнь очень похожа на грипп, по флюорографическим обследованиям грудной клетки показывают картину воспаления легких. По данным ВОЗ, за время эпидемии в 30 странах мира было зарегистрировано 8433 случаев заболевания, из них умерли 900 человек. Благодаря применению ограничительных и санитарно-карантинных мер. Мировому сообществу удалось добиться первой победы над эпидемией ТОРС (SARS). В 2003 году ВОЗ официально объявила об окончании эпидемии атипичной пневмонии.

Вторая вспышка коронавируса наблюдалась в 2012 году в Саудовской Аравии, где из всех зарегистрированных случаев заболеванием MERS (коронавирус ближне восточный) примерно 50% имело летальный исход. К лету заболевание было зарегистрировано в 23 странах, а в 2015 году вспышка зарегистрирована в Южной Корее. Из зарегистрированных в мире 2494 случаев от MERS умерло 912 человек.

Все эти факты говорят о том, что вирус всегда циркулировал в природе. Но когда создаются благоприятные условия, они преодолевают межвидовой барьер. Это зооантропозные заболевания, которые передаются от животных к человеку. Поэтому во многих развитых странах, таких как Англия, Австралия, Австрия, США, Япония и др., где готовят специалистов ветеринарной медицины, параллельно готовят и медиков. Возможно, мы должны учитывать опыт других стран в подготовке специалистов по ветеринарной медицине и специалистов медиков параллельно.

### Обсуждение

Как вирусологи, мы считаем, что коронавирус обладает иммунодепрессивным свойством (хотя все вирусные и бактериальные агенты иммунодепрессанты). Вирус является строго внутриклеточным микроорганизмом, поэтому, когда вирус проникает в кровь на борьбу с ним выходят лейкоциты, в том числе их три основных вида: Т хелперы, В лимфоциты и Т-киллеры. Механизм их взаимодействия знают специалисты биологии, медики, ветеринары, поэтому если говорить проще. Когда вирус попадает в организм, все эти клетки взаимодействуют и начинают бороться с вирусами. Какой же орган в нашем организме является главным в этой борьбе? Конечно Тимус!

Тимус – орган иммунной системы, причем у детей это один из основных органов иммунной системы, он значительно атрофируется после полового созревания. Дополнительное уменьшение размеров тимуса происходит при старении организма, с чем связано понижение иммунитета у пожилых людей. Но тимус заслужено называют точкой счастья. С греческого тимус переводится как жизненная сила. Если говорить по-простому в тимусе происходит обучение стволовых клеток к борьбе с различными микроорганизмами.

Тимус производит Т-лимфоциты – белые клетки крови, уничтожающие аномальные клетки с чужеродными антигенами, то есть вирусы и бактерии.

Вирусы попадают в организм через нос, рот или глаза, а затем прикрепляются к клеткам дыхательных путей. Но вирус затем должен попасть в цитоплазму клетки, чтобы репродуцироваться (размножиться). Здесь срабатывает главный фактор защиты организма – иммунитет. Много возникает вопросов: почему дети менее подвержены коронавирусной инфекции, оказывается у детей белок на мембране клеток, к которому коронавирусы прикрепляются отсутствует, или очень тонкий. И второй фактор – если даже коронавирусы попадают в клетку срабатывает иммунная система (Т хелперы, В лимфоциты и Т-киллеры).

У взрослых людей на клеточной мембране этот белок более толстый, вирус легко прикрепляется своими рецепторами и проникает в клетку, второй фактор почему взрослые люди тяжело заболевают – это слабость иммунной системы. Что нужно делать! Естественно повышать иммунитет. Как говорят специалисты, не зная иммунный фон организма просто тупо принимать иммуностимуляторы бесполезно. Если даже хороший иммунитет, но мы не будем соблюдать все карантинно-санитарные мероприятия и ограничительные меры, положительных результатов мы не достигнем, а этим мы подвергаем опасности своих близких, коллег и вообще всех окружающих людей. И все же мы должны заниматься повышением иммунитета, чтобы противостоять различным ОРВИ. Иммунологи во всем мире для повышения иммунитета предлагают следующее:

Магний – дает спокойствие, в стрессовой ситуации организм расходует запасы магния. Для уменьшения волнения необходимо получить достаточное количество магния. Это минеральная вода, бобовые, овощи, грецкий орех, фундук, соя. Магния много в цельно зерновых кашах: гречке, пшене, перловке, овсе.

Цинк – это самый важный элемент в борьбе с инфекционными болезнями. Цинк нужен для выработки антител. Пожилым людям не достает цинка. Богаты цинком белое и красное мясо, рыба, яйца и морепродукты.

Витамин Д, который отвечает за нормальное функционирование белых кровяных телец, содержится в гранатовом соке, чесноке, чабреце, грибах. Витамин Д еще образуется в нашем организме под воздействием солнечных лучей. Достаточно 15 минут на солнце хотя бы раз в два дня.

Витамин С это противовирусное вещество, которое дает белым кровяным тельцам энергию, для уничтожения бактерий и вирусов. Витамин С содержится только в сырых овощах и фруктах (киви, черная смородина, клубника, вишня, цитрусовые, сладком и остром перце (стручковые), укроп, петрушка, капуста, щавель и др.).

Естественно, кроме этого, умеренная физическая нагрузка. В мускулатуре содержится глютамин основное топливо для белых кровяных телец.

### **Заключение**

Еще раз хотим отметить, что, только строго выполняя все меры, предпринимаемые нашими государствами по борьбе с коронавирусом, удалось выйти из этой эпидемиологической ситуации с не плохими результатами в короткий промежуток.

### **Литература**

- 1 Нургазиев Р.З. Как обеспечить биобезопасность страны //Акипресс 15.04.2020.
- 2 Нургазиев Р.З. Массовые случаи внебольничной пневмонии, вопросы, связанные с достоверностью результатов ПЦР теста //Акипресс 16.07.2020
- 3 Nurgaziev R.Z. Role of coronavirus in acute respiratory viral infection //Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – Бишкек. – 2020. – № 2(53). – С.67-70.
- 4 Нургазиев Р.З. Обеспечение продовольственной и биобезопасности страны /Р.З. Нургазиев, Е.Д. Крутская //Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – Бишкек. – 2020. – №4(58). – С.18-22.
- 5 Онищенко Г.Г. Современные угрозы и вызовы в области биологической безопасности и стратегия противодействия. /Г.Г. Онищенко, А.Ю. Попов, В.П. Топорков и др. //Проблемы особо опасных инфекций. – 2015. – Вып. 3. – С. 5-9.
- 6 Некрасова Л.Е. Использование методов активного обучения при подготовке специалистов по биобезопасности. /Л.Е. Некрасова, Т.В. Мека-Меченко, В.С. Казаков, Э.Ж. Бегимбаева. // Медицина. – 2015. – №3.
- 7 Джайнакбаев Н.Т. Обучение основам биобезопасности и биозащите от особо опасных инфекций в передвижных медицинских комплексах. /Н.Т. Джайнакбаев, А.Т. Маншарипова, Г.В. Шокарева //Вестник КазНМУ. – 2015. – №3.

### **References**

- 1 Nurgaziev R.Z. Kak obespechit' biobezopasnost' strany //Akipress 15.04.2020.
- 2 Nurgaziev R.Z. massovye sluchai vnebol'nichnoj pnevmonii, voprosy, svyazannye s dostovernost'yu rezul'tatov pcr testa //Akipress 16.07.2020
- 3 Nurgaziev R.Z. Role of coronavirus in acute respiratory viral infection //Vestnik kyrgyzskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta im. K.I. Skryabina. – Bishkek. – 2020. – № 2(53). – S.67-70.

- 4 Nurgaziev R.Z. Obespechenie prodovol'stvennoj i biobezопасnosti strany /R.Z. Nurgaziev, E.D. Krutskaya //Vestnik kyrgyzskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta im. K.I. Skryabina. – Bishkek. – 2020. – №4(58). – S.18-22.
- 5 Onishchenko G.G. Sovremennye ugrozy i vyzovy v oblasti biologicheskoy bezопасnosti i strategiya protivodejstviya. /G.G. Onishchenko, A.Yu. Popov, V.P. Toporkov i dr. //Problemy osobo opasnyh infekcij. – 2015. – Вып. 3. – S. 5-9.
- 6 Nekrasova L.E. Ispol'zovanie metodov aktivnogo obucheniya pri podgotovke specialistov po biobezопасnosti. /L.E. Nekrasova, T.V. Meka-mechenko, V.S. Kazakov, E.Zh. Begimbaeva. //Medicina. – 2015. – №3.
- 7 Dzhajnakbaev N.T. Obuchenie osnovam biobezопасnosti i biozashchite ot osobo opasnyh infekcij v peredvizhnyh medicinskih kompleksah /N.T. Dzhajnakbaev, A.T. Mansharipova, G.V. Shokareva // Vestnik KazNMU. – 2015. – №3.

## ROLE OF CORONAVIRUS IN ACUTE RESPIRATORY VIRAL INFECTIONS

R.Z. Nurgaziev , E.D. Krutskaya \*

Kyrgyz national agrarian university named after K.I. Scriabin  
katysha\_dm@mail.ru

**Abstract:** this review article is devoted to a brief description of the role of coronavirus infection in the onset of acute respiratory viral infections (ARI). These are influenza viruses, coronaviruses, including SARS-CoV-2, parainfluenza viruses, adenoviruses, pneumoviruses, including respiratory syncytial virus and metapneumoviruses, enteroviruses, rhinoviruses, bocaviruses. Environmental changes, warming climate, increasing population density, high migration activity and other factors provoke the emergence and spread of new infections around the world. The emergence in December 2019 of diseases caused by a new coronavirus (“Coronavirus disease 2019”) has already gone down in history as an international emergency. It is known that the most common clinical manifestation of the new infection is pneumonia, as well as respiratory distress syndrome in a large proportion of patients

**Keywords:** coronavirus; infection; acute respiratory viral infections; diseases; situation; immunity; factors; receptors.

## КОРОНАВИРУСТЫҢ ЖЕДЕЛ РЕСПИРАТОРЛЫ ВИРУСТЫ ИНФЕКЦИЯЛАРДАҒЫ РӨЛІ

Р.З. Нұрғазиев , Е.Д. Крутская \*

К.И. Скрыбин атындағы Қырғыз ұлттық аграрлық университеті  
katysha\_dm@mail.ru

**Аннотация:** бұл шолу мақалада жедел респираторлық вирустық инфекциялар – ЖРВИ ауырған кезде коронавирустық инфекцияның рөліне қысқаша сипаттау берілген. Бұл тұмау вирустары, коронавирустар, соның ішінде SARS-CoV-2, парагрипп вирустары, аденовирустар, пневмовирустар, сонымен қатар респираторлық синцитиальды вирус және

метапневмовирустар, энтеровирустар, риновирустар, бокавирустар. Қоршаған ортаның өзгеруі, климаттың жылынуы, халықтың тығыздығының артуы халықтың көші-қон белсенділігі және басқа факторлар бүкіл әлемде жаңа инфекциялардың пайда болуын және таралуын тудырады. 2019 жылдың желтоқсанында Жаңа коронавирус тудырған аурулардың пайда болуы («Coronavirus disease 2019») халықаралық маңызы бар төтенше жағдай ретінде тарихқа енді. Жаңа инфекцияның ең көп таралған клиникалық көрінісі пневмония, сондай-ақ пациенттердің көп бөлігінде тыныс алу жүйесінің бұзылғаны байқалды.

**Түйін сөздер:** коронавирус; инфекция, жедел респираторлық вирустық инфекциялар; аурулар; жағдай; иммунитет; факторлар; рецепторлар.

## ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНЫМ СТАТЬЯМ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ

### Правила для авторов

Научный журнал «Биобезопасность и Биотехнология» принимает к публикации оригинальные исследовательские статьи, краткие сообщения и обзоры по следующим направлениям науки:

- Биологическая безопасность и биологическая защита
- Эпидемиология и эпизоотология, микробиология, вирусология, иммунология и микология.
- Ветеринарная биотехнология
- Медицинская биотехнология
- Фитопатология и биотехнология растений
- Молекулярная генетика

### КАК ПОДГОТОВИТЬ СТАТЬЮ В ЖУРНАЛ

#### 1. Требования к рукописям, направляемым в журнал

Текст должен быть набран в редакторе Microsoft Word, шрифт Times New Roman, размер 12, интервал одинарный, все поля 2 см, абзацный отступ 1 см. Все страницы и строки должны быть пронумерованы и иметь сквозную нумерацию. Выравнивание – по ширине (с автоматической расстановкой переносов).

Объем статей должен составлять 10-15 печатных страниц для оригинальных статей, 15-25 печатных страниц для обзоров, до 5 печатных страниц для кратких сообщений.

Авторы также должны представить каждое изображение в отдельном файле в оригинальном размере (не менее 300 dpi).

#### 2. Язык статьи

К публикации в журнале принимаются рукописи из любых стран на казахском, русском и/или английском языках. Метаданные статьи (название статьи, Ф.И.О. авторов, официальное название учреждений авторов, адреса, резюме статьи, ключевые слова, информация для контакта с ответственным автором) должны быть представлены на трех языках.

Метаданные статьи на другом языке (если статья написана на казахском, то на русском языке или же наоборот) и на английском языке приводят в конце статьи после списка использованной литературы.

Для статей на казахском и русском языках пристатейный список литературы (References) должен быть дополнительно представлен в транслитерированном виде – см. пункт 4).

В случае, если авторы не предоставили метаданные статьи на языках, отличающихся от языка написания статьи или перевод некачественный, то редакция прибегает к услугам переводчика самостоятельно (право выбора переводчика остается за редакцией).

#### 3. Титульный лист (метаданные статьи).

Титульный лист должен включать следующую информацию:

1) код МРНТИ (Международный рубрикатор научно-технической информации; определяется по ссылке <http://grnti.ru/>);

2) название статьи (лаконично и информативно. Заголовки часто используются в информационно-поисковых системах. По возможности избегайте сокращений и формул);

3) инициалы и фамилии авторов (пожалуйста, четко фамилии (имена) каждого автора и проверьте правильность написания всех имен);

4) организация и ее местонахождение для каждого автора (все аффилиации нумеруются надстрочной арабскими цифрами сразу после имени автора и перед соответствующим адресом; укажите адрес каждой организации, включая название населенного пункта и страны), и, если возможно, адрес электронной почты каждого автора. Если все авторы статьи работают в одном учреждении, указывать место работы каждого автора отдельно не нужно, достаточно указать учреждение один раз. Если у автора несколько мест работы, каждое обозначается отдельным цифровым индексом;

5) контактная информация (адрес электронной почты) автора для корреспонденции: (поставьте знак «\*» сразу после индекса аффилиации автора для корреспонденции и перед контактной информацией). Если авторов для корреспонденции несколько, укажите инициалы рядом с каждым адресом;

6) при наличии указать для авторов ID номера ORCID с использованием гиперссылки в значке  ;

7) аннотация (один абзац не более 300 слов, при этом не менее 150 слов). В аннотации должны быть кратко изложены цель исследования, основные результаты и основные выводы. Аннотация часто представляется отдельно от статьи. В связи с этим следует избегать ссылок, нестандартных или необычных сокращений, но, если они необходимы, они должны быть определены при их первом упоминании в самом реферате. Аннотация должна быть объективным изложением статьи, не должна содержать результатов, не представленных и не обоснованных в основном тексте, и не должна преувеличивать основные выводы;

8) ключевые слова (5-10 слов или словосочетаний, должны отражать основное содержание статьи; определить предметную область исследования. Каждое ключевое слово отделяется точкой с запятой).

#### 4. План построения оригинальных статей

Структура оригинальных статей должна соответствовать формату IMRAD (Introduction, Methods, Results, Discussion, Conclusion) и содержать разделы ВВЕДЕНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ, ОБСУЖДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В конце статьи размещают информацию о финансовой поддержке работы, гранты, благодарности; указание на конфликт интересов; список цитированной литературы. Оригинальная статья оформляется в соответствии ШАБЛОНА, предложенного редколлекцией журнала [journal.biosafety.kz](http://journal.biosafety.kz).

Во введении следует изложить текущее состояние области исследований и процитировать основные публикации, обосновать актуальность и значимость проводимых исследований. Необходимо кратко указать цель работы. Насколько это возможно, сделайте введение понятным для ученых, не занимающихся вашей конкретной областью исследований. Ссылки должны быть пронумерованы в порядке их появления и обозначены цифрой или цифрами в квадратных скобках, например, [1] или [2,3], или [4–6]. Дополнительные сведения о ссылках см. в конце документа.

**Материалы и методы** должны быть описаны достаточно подробно, чтобы другие могли воспроизвести и использовать опубликованные результаты. Новые методы и протоколы должны быть описаны подробно, в то время как хорошо зарекомендовавшие себя методы могут быть кратко описаны и надлежащим образом процитированы.

Исследования с участием животных или людей, а также другие исследования, требующие этического одобрения, должны указывать орган, предоставивший одобрение, и соответствующий кодекс этического одобрения.

Раздел «Результаты» должен содержать точное описание экспериментальных результатов, их интерпретацию, а также экспериментальные выводы, которые можно сделать. При необходимости этот раздел может быть разделен на подразделы.

В разделе «Обсуждение» авторы должны обсудить полученные результаты и то, как их можно интерпретировать с точки зрения предыдущих исследований и рабочих гипотез. В обсуждении можно привести возможные объяснения сходства и противоречий с другими аналогичными исследованиями. В максимально широком контексте следует обсудить выводы и их значение. Также в данном разделе могут быть выделены будущие направления исследований.

Раздел «Заключение» включает обобщение и подведение итогов работы на текущем этапе. Выводы должны быть точными и использоваться для обобщения результатов исследований в конкретных научных областях с описанием предложений или возможностей дальнейшей работы.

**Финансирование:** Укажите источник финансирования исследований (название финансирующей организации, номер гранта). Внимательно проверьте правильность приведенных данных и используйте стандартное написание названий финансирующих организаций.

**Благодарности:** В этом разделе вы можете отметить любую оказанную поддержку. Это может включать административную и техническую поддержку или предоставление материалов для экспериментов.

**Конфликт интересов:** Все авторы должны раскрывать информацию о любых финансовых и личных отношениях с другими людьми или организациями, которые могут ненадлежащим образом повлиять (предвзято) на их работу. Примеры потенциальных конфликтов интересов включают занятость, консультации, владение акциями, гонорары, платные экспертные заключения, патентные заявки/регистрации, а также гранты или другое финансирование. Если нет никаких конфликтов к опубликованию материалов в статье, указать, что авторы не имеют конфликта интересов.

В разделе «Литература» следует привести список цитированной литературы, оформленный согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» (требование к изданиям, входящих в перечень КОКСОН). Список литературы должен быть пронумерован в порядке упоминания в тексте (включая цитаты в таблицах и легендах). Включите цифровой идентификатор объекта (DOI) для всех ссылок, где они доступны. В тексте ссылки должны быть заключены в квадратные скобки [...] и поставлены перед знаками препинания; например [1], [1-3] или [1, 3].

**Примеры оформления ссылок:**

*Статья в периодическом издании (журнале)*

Aspden K., Passmore J.A., Tiedt F., Williamson A.L. Evaluation of lumpy skin disease virus, a capripoxvirus, as a replication-deficient vaccine vector // J. Gen. Virol. – 2003. – Vol. 84 (Pt 8). – P. 1985-1996. doi: ... (при наличии)

Гуненков В.В., Черняк В.П., Кузнецов Г.Д. Сухая живая вакцина против оспы овец из штамма С113/86 // Ветеринария. – 1993. – №11/12. – С. 23-24.

*Книги*

Зайцев В.Л. Морфогенез вируса оспы овец в культуре клеток / В.Л. Зайцев, Н.Т. Сандыбаев, К.Т. Султанкулова, В.Ю. Белоусов, О.В. Червякова, В.М. Строчков // Вирус оспы овец: молекулярно-биологические свойства и структура генома. – Алматы, 2011. – С.73-84. ISBN 978-601-278-599-9

*Материалы конференций*

Султанкулова К.Т. Токсико-биологическая оценка гриба *Histoplasma farciminosum* – возбудителя эпизоотического лимфангоита лошадей // Ветеринарные и зоотехнические вопросы коневодства: первая науч.-практ. конф. – Алматы, 2003. – С. 26-29

Сансызбай А.Р. Эпизоотическая ситуация лимфангита лошадей, вызванного *Histoplasma farciminosum*, в коневодческих хозяйствах Республики Казахстан // Современное состояние

и актуальные проблемы развития ветеринарной науки и практики: науч.-практ. конф. – Алматы, 2005. – С. 234-237.

#### *Интернет-источники*

Вспышка оспы овец на территории Российской Федерации в Ярославской области [Электрон.ресурс]. – URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/news/18142.html> (дата обращения 3 сентября 2016 г).

Далее приводится транслитерированный список использованных источников в разделе REFERENCES. При этом англоязычные источники дублируются из раздела ЛИТЕРАТУРА, казахскоязычные и русскоязычные ссылки должны быть приведены к латинскому алфавиту (латинице) и английскому переводу. Ссылка должна дополнительно содержать DOI (идентификатор цифрового объекта), если таковой имеется. Транслитерация осуществляется с использованием онлайн-платформы <http://translit-online.ru/>. Эта онлайн-платформа не транслитерирует отдельные буквы казахского алфавита. Авторы должны самостоятельно вносить исправления после транслитерации казахского текста.

Транслитерированный список литературы должен выглядеть в следующем виде для источников на кириллице: автор(-ы) (транслитерация) → (год в круглых скобках) → название статьи в транслитерированном варианте [перевод названия статьи на английский язык в квадратных скобках], название русскоязычного источника (транслитерация, либо английское название – если есть), выходные данные с обозначениями на английском языке.

Например: Gokhberg L., Kuznetsova T. (2011) Strategiya-2020: novye kontury rossiiskoi innovatsionnoi politiki [Strategy 2020: New Outlines of Innovation Policy]. *Foresight-Russia*, vol. 5, no 4, pp. 8–30.

### **5. Оформление обзоров и кратких сообщений**

Обзорные статьи должны включать в себя введение, разделы обзора литературы и заключение. Файл шаблона также можно использовать для подготовки первой и заключительной частей обзорной рукописи. Основная часть может содержать разделы и подразделы. Обзоры публикуются по заказу редакции или по инициативе автора.

Краткое сообщение представляет краткий формат информации логически завершеного научного исследования в объёме до 5 страниц, включающее не более 2 рисунков/таблиц/графиков и до 10 ссылок.

### **6. Особенности оформления таблиц, рисунков**

Таблицы должны быть созданы в формате таблицы Microsoft Word. Таблицы должны быть пронумерованы и в тексте должны быть ссылки на каждую таблицу. Заголовок таблицы расположен по центру над таблицей, пояснительные сноски (обозначенные строчными надстрочными буквами) расположены под таблицей. Таблицы не должны дублировать информацию, представленную в тексте.

Все рисунки (фотографии, диаграммы, графики и схемы) должны быть пронумерованы арабскими цифрами (1, 2, ...). Надписи и символы должны быть четко определены либо в подписи, либо в легенде, являющейся частью рисунка.

## **КАК ПОДАТЬ СТАТЬЮ НА РАССМОТРЕНИЕ**

Рукопись статьи направляется в редакцию через форму на сайте журнала [journal.biosafety.kz](http://journal.biosafety.kz)

Загружаемый в систему файл со статьей должен быть представлен в формате Microsoft Word (иметь расширение \*.doc или \*.docx). Сопроводительное письмо с оригинальными подписями должно быть представлено в формате PDF. Сопроводительное письмо должно

быть кратким с указанием соответствия рукописи тематике журнала. Сопроводительное письмо должно содержать утверждения, что ни рукопись, ни какие-либо части ее содержания в настоящее время не находятся на рассмотрении или опубликованы в другом журнале. Все авторы должны одобрить рукопись и согласиться с ее подачей в журнал.

Перед отправкой рукописи убедитесь, что:

- Рукопись проверена на орфографию и грамматику
- Все ссылки, упомянутые в списке литературы, цитируются в тексте, и наоборот
- Получено разрешение на использование материалов, защищенных авторским правом, из других источников (включая Интернет)
- Правила журнала, подробно описанные в этом руководстве, были изучены
- Убедитесь, что все ссылки на рисунки и таблицы в тексте соответствуют предоставленным файлам

## 7. К сведению авторов

К статье прилагаются:

- сопроводительное письмо (для сторонних организаций).
- сведения об авторах: фамилия, имя и отчество (полностью), ученая степень, должность, место работы, контактные телефоны, адрес для переписки (e-mail).

Решение о публикации принимается редакционной коллегией журнала после рецензирования, учитывая научную значимость и актуальность представленных материалов.

Вид рецензирования – двойное «слепое» рецензирование, то есть и автор, и рецензент остаются анонимными. Рукопись направляется на отзыв члену редколлегии и рецензенту; в спорных случаях по усмотрению редколлегии привлекаются дополнительные рецензенты; на основании экспертных заключений редколлегия определяет дальнейшую судьбу рукописи: принятие к публикации в представленном виде, необходимость доработки или отклонение. В случае необходимости рукопись направляется авторам на доработку по замечаниям рецензентов и редакторов, после чего она повторно рецензируется, и редколлегия вновь решает вопрос о приемлемости рукописи для публикации. Переработанная рукопись должна быть возвращена в редакцию в течение месяца после получения авторами отзывов; в противном случае рукопись рассматривается как вновь поступившая. Рукопись, получившая недостаточно высокие оценки при рецензировании, отклоняется как не соответствующая уровню или профилю публикаций журнала.

Авторы несут ответственность за достоверность и значимость научных результатов, а также актуальность научного содержания работ.

Направление статьи в редакцию означает, что авторы не передали аналогичный материал (в оригинале или в переводе на другие языки или с других языков) в другой журнал (ы), что этот материал не был ранее опубликован и не будет направлен в печать в другое издание или не принят в печать в другом журнале. Если в ходе работы над рукописью выяснится, что аналогичный материал (возможно, под другим названием и с другим порядком авторов) направлен в другой журнал, статья немедленно возвращается авторам, о происшедшем сообщается в журнал, принявший к рассмотрению этот материал, с рекомендацией отклонить статью за нарушение авторских прав редакции и издательства.

### Наш адрес:

080409, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Момышулы 15  
РГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности» МЗ РК  
Учебный научно-образовательный центр (УНОЦ), тел. (726-36) 7-22-28.

E-mail: unots@biosafety.kz

Публикация в журнале для авторов **бесплатна**.

МРНТИ (<https://grnti.ru/>)

DOI.....

## НАЗВАНИЕ

Имя Фамилия<sup>1</sup> , Имя Фамилия<sup>2</sup> , Имя Фамилия<sup>2</sup> \*;

<sup>1</sup> Место работы 1; e-mail автора

<sup>2</sup> Место работы 2; e-mail автора

\* Автор корреспондент: e-mail (если авторов-корреспондентов несколько, добавьте инициалы авторов)

**Аннотация:** один абзац не более 300 слов, при этом не менее 150 слов. В аннотации должны быть кратко изложены цель исследования, основные результаты и основные выводы. Аннотация часто представляется отдельно от статьи. В связи с этим следует избегать ссылок, нестандартных или необычных сокращений, но, если они необходимы, они должны быть определены при их первом упоминании в самом реферате. Аннотация должна быть объективным изложением статьи, не должна содержать результатов, не представленных и не обоснованных в основном тексте, и не должна преувеличивать основные выводы.

**Ключевые слова:** ключевое слово 1; ключевое слово 2; ключевое слово 3 (5-10 слов или словосочетаний, должны отражать основное содержание статьи; определить предметную область исследования. Каждое ключевое слово отделяется точкой с запятой).

### Как использовать данный шаблон

В шаблоне подробно описаны разделы, которые должны быть использованы рукописи. Обратите внимание, что у каждого раздела есть соответствующий стиль, который можно найти в меню «Стили» Word. Разделы, которые не являются обязательными, перечислены как таковые. Названия разделов даны для оригинальных статей. Обзорные статьи и другие типы статей имеют более гибкую структуру.

Удалите этот абзац и начните с раздела «Введение». По всем вопросам обращайтесь в редакцию журнала по адресу [unots@biosafety.kz](mailto:unots@biosafety.kz).

### Введение

Во введении следует изложить текущее состояние области исследований и процитировать основные публикации, обосновать актуальность и значимость проводимых исследований. Необходимо кратко указать цель работы. Насколько это возможно, сделайте введение понятным для ученых, не занимающихся вашей конкретной областью исследований. Ссылки должны быть пронумерованы в порядке их появления и обозначены цифрой или цифрами в квадратных скобках, например, [1] или [2, 3], или [4–6].

### Материалы и методы

Данный раздел должен быть описан достаточно подробно, чтобы другие могли воспроизвести и использовать опубликованные результаты. Новые методы и протоколы должны быть описаны подробно, в то время как хорошо зарекомендовавшие себя методы могут быть кратко описаны и надлежащим образом процитированы, например, [1] или [2, 3], или [4–6].

Исследования с участием животных или людей, а также другие исследования, требующие этического одобрения, должны указывать орган, предоставивший одобрение, и соответствующий кодекс этического одобрения.

При необходимости этот раздел может быть разделен на подразделы.

*Подраздел*

**Результаты**

Данный раздел должен содержать краткое и точное описание экспериментальных результатов, их интерпретацию, а также экспериментальные выводы, которые можно сделать. При необходимости этот раздел может быть разделен на подразделы.

*Подраздел*

**Таблицы и рисунки**

Таблицы и рисунки должны быть пронумерованы и в тексте на них должны быть ссылки. Например, Таблица 1, Рисунок 1 и т.п.

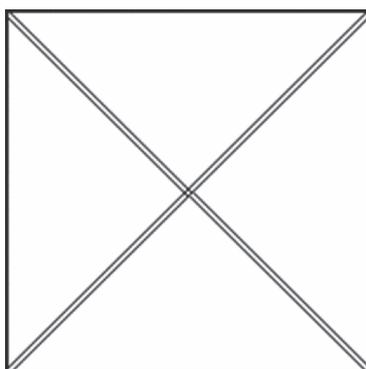


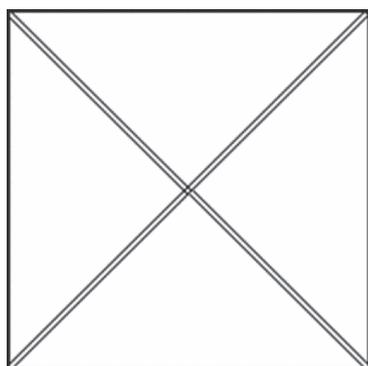
Рисунок 1 – Это рисунок. Схемы имеют такое же форматирование

Таблица 1 – Это таблица. Таблицы следует размещать в основном тексте рядом с местом первого упоминания

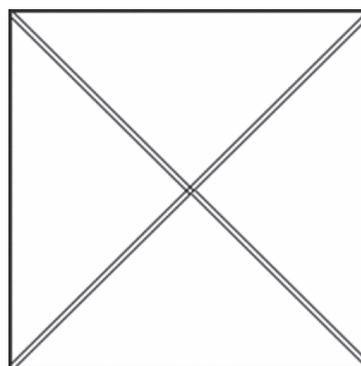
Заголовок 1	Заголовок 2	Заголовок 3
вводные 1	данные	данные
вводные 2	данные	данные <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Примечания к данным таблицы разместить под таблицей.

Продолжить текст раздела (Рисунок 2).



(а)



(б)

Если имеется несколько панелей, они должны быть перечислены следующим образом:

- (а) описание того, что содержится в первой панели;
- (б) описание того, что содержится во второй панели

Рисунок 2 – Это рисунок. Рисунки следует размещать в основном тексте рядом с местом первого упоминания

## Обсуждение

Авторы должны обсудить полученные результаты и то, как их можно интерпретировать с точки зрения предыдущих исследований и рабочих гипотез. В обсуждении можно привести возможные объяснения сходства и противоречий с другими аналогичными исследованиями. В максимально широком контексте следует обсудить выводы и их значение. Также в данном разделе могут быть выделены будущие направления исследований.

## Заключение

Данный раздел включает обобщение и подведение итогов работы на текущем этапе. Выводы должны быть точными и использоваться для обобщения результатов исследований в конкретных научных областях с описанием предложений или возможностей дальнейшей работы.

**Финансирование:** Укажите источник финансирования исследований (название финансирующей организации, номер гранта). Внимательно проверьте правильность приведенных данных и используйте стандартное написание названий финансирующих организаций.

**Благодарности:** В этом разделе вы можете отметить любую оказанную поддержку. Это может включать административную и техническую поддержку или предоставление материалов для экспериментов.

**Конфликт интересов:** Все авторы должны раскрывать информацию о любых финансовых и личных отношениях с другими людьми или организациями, которые могут ненадлежащим образом повлиять (предвзято) на их работу. Примеры потенциальных конфликтов интересов включают занятость, консультации, владение акциями, гонорары, платные экспертные заключения, патентные заявки/регистрации, а также гранты или другое финансирование. Если нет никаких конфликтов к опубликованию материалов в статье, указать, что авторы не имеют конфликта интересов.

## Литература

В данном разделе следует привести список цитированной литературы оформленный согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» (требование к изданиям, входящих в перечень КОКСОН). Список литературы должен быть пронумерован в порядке упоминания в тексте (включая цитаты в таблицах и легендах). Включите цифровой идентификатор объекта (DOI) для всех ссылок, где они доступны. В тексте ссылки должны быть заключены в квадратные скобки [...] и поставлены перед знаками препинания; например [1], [1–3] или [1,3].

- 1 Aspden K., Passmore J.A., Tiedt F., Williamson A.L. Evaluation of lumpy skin disease virus, a capripoxvirus, as a replication-deficient vaccine vector // J. Gen. Virol. – 2003. – Vol. 84 (Pt 8). – P. 1985-1996. doi: ... (при наличии)
- 2 Гуненков В.В., Черняк В.П., Кузнецов Г.Д. Сухая живая вакцина против оспы овец из штамма С113/86 // Ветеринария. – 1993. – № 11/12. – С. 23-24.
- 3 Зайцев В.Л. Морфогенез вируса оспы овец в культуре клеток /В.Л. Зайцев, Н.Т. Сандыбаев, К.Т. Султанкулова, В.Ю. Белоусов, О.В. Червякова, В.М. Строчков // Вирус оспы овец: молекулярно-биологические свойства и структура генома. – Алматы, 2011. – С.73-84. ISBN 978-601-278-599-9
- 4 Султанкулова К.Т. Токсико-биологическая оценка гриба *Histoplasma farciminosum* – возбудителя эпизоотического лимфангоита лошадей // Ветеринарные и зоотехнические вопросы козоводства: первая науч.-практ. конф. - Алматы, 2003. – С. 26-29

- 5 Сансызбай А.Р. Эпизоотическая ситуация лимфангита лошадей, вызванного *Histoplasma farciminosum*, в коневодческих хозяйствах Республики Казахстан // Современное состояние и актуальные проблемы развития ветеринарной науки и практики: науч.-практ. конф. – Алматы, 2005. – С. 234-237.
- 6 Вспышка оспы овец на территории Российской Федерации в Ярославской области [Электрон. ресурс]. – URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/news/18142.html> (дата обращения 3 сентября 2016 г).

## References

Далее приводится транслитерированный список использованных источников в разделе REFERENCES. При этом англоязычные источники дублируются из раздела ЛИТЕРАТУРА, казахскоязычные и русскоязычные ссылки должны быть приведены к латинскому алфавиту (латинице) и английскому переводу. Ссылка должна дополнительно содержать DOI (идентификатор цифрового объекта), если таковой имеется. Транслитерация осуществляется с использованием онлайн-платформы <http://translit-online.ru/>. Эта онлайн-платформа не транслитерирует отдельные буквы казахского алфавита. Авторы должны самостоятельно вносить исправления после транслитерации казахского текста.

Транслитерированный список литературы должен выглядеть в следующем виде для источников на кириллице: автор(-ы) (транслитерация) → (год в круглых скобках) → название статьи в транслитерированном варианте [перевод названия статьи на английский язык в квадратных скобках], название русскоязычного источника (транслитерация, либо английское название – если есть), выходные данные с обозначениями на английском языке.

Например:

- 1 Gokhberg L., Kuznetsova T. (2011) Strategiya-2020: novye kontury rossiiskoi innovatsionnoi politiki [Strategy 2020: New Outlines of Innovation Policy]. Foresight-Russia, vol. 5, no 4, pp. 8–30.

## МАҚАЛА ТАҚЫРЫБЫ

Аты Тегі<sup>1</sup> , Аты Тегі<sup>2</sup> , Аты Тегі<sup>2</sup> ,\*

<sup>1</sup> Жұмыс орны 1; автор e-mail

<sup>2</sup> Жұмыс орны 2; автор e-mail

\* Автор-корреспондент: e-mail (егер бірнеше автор-корреспондент болса, авторлардың инициалдарын қосыңыз)

**Аннотация:** бір абзац 300 сөзден аспайды, 150 сөзден кем емес. Аннотацияда зерттеу мақсаты, негізгі нәтижелер мен негізгі қорытындылар қысқаша көрсетілуі керек. Аннотация көбінесе мақаладан бөлек беріледі. Осыған байланысты сілтемелерден, стандартты емес немесе әдеттен тыс аббревиатуралардан аулақ болу керек, бірақ қажет болған жағдайда олар рефераттың өзінде бірінші рет айтылған кезде анықталуы керек. Аннотация мақаланың объективті баяндалуы болуы керек, негізгі мәтінде көрсетілмеген немесе дәлелденбеген нәтижелерді қамтымауы керек және негізгі қорытындыларды асыра көрсетпеуі керек.

**Түйін сөздер:** түйінсөз 1; түйінсөз 2; түйінсөз 3 (5-10 сөз немесе сөз тіркестері мақаланың негізгі мазмұнын көрсетуі керек; зерттеудің пәндік саласын анықтау. Әрбір түйінді сөз нүктелі үтірмен бөлінеді)

## TITLE

Firstname Lastname<sup>1</sup> , Firstname Lastname<sup>2</sup> , Firstname Lastname<sup>2</sup> \*

<sup>1</sup> Affiliation 1; author e-mail

<sup>2</sup> Affiliation 2; author e-mail

\*Author correspondent: e-mail (if there are more than one correspondent authors, add the initials of the authors)

**Abstract:** one paragraph no more than 300 words, with no less than 150 words. The abstract should briefly describe the purpose of the study, the main results and main conclusions. The abstract is often presented separately from the article. In this regard, references, non-standard or unusual abbreviations should be avoided, but, if necessary, they should be identified at their first mention in the abstract itself. The abstract should be an objective presentation of the article, should not contain results that are not presented or substantiated in the main text, and should not exaggerate the main conclusions.

**Keywords:** keyword 1; keyword 2; keyword 3 (5-10 words or phrases should reflect the main content of the article; define the subject area of the study. Each keyword is separated by a semicolon).



Подписано в печать 30.09.2022 г.  
Формат 60x84 1/8. Усл. п.л. 3,75.  
Тираж 200 экз. Заказ № 1366.  
Отпечатано в ТОО «Шаңырақ-Медиа».  
г. Астана, ул. Кокарал, 2/1, тел. 87077770066.  
[www.smedia.kz](http://www.smedia.kz)